

**UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO
SÁNCHEZ CARRIÓN**

**FACULTAD DE INGENIERÍA AGRARIA, INDUSTRIAS
ALIMENTARIAS Y AMBIENTAL**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



**“EVALUACIÓN DE PERTURBACIÓN SONORA VEHICULAR E
INFLUENCIA DE VIDA DE LOS POBLADORES DEL ÓVALO DEL
DISTRITO DE PUENTE PIEDRA-LIMA-2021”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO AMBIENTAL**

LIDDA LIVIA SOTO LEÓN

HUACHO - PERÚ

2021

**UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO
SÁNCHEZ CARRIÓN**

**FACULTAD DE INGENIERÍA AGRARIA, INDUSTRIAS
ALIMENTARIAS Y AMBIENTAL**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

**“EVALUACIÓN DE PERTURBACIÓN SONORA VEHICULAR E
INFLUENCIA DE VIDA DE LOS POBLADORES DEL ÓVALO DEL
DISTRITO DE PUENTE PIEDRA-LIMA-2021”**

Sustentado y aprobado ante el Jurado evaluador



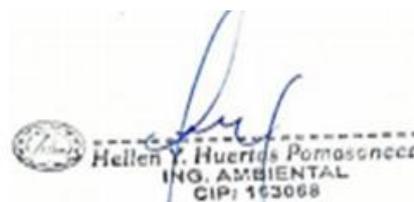
**Dr. SEGUNDO ROLANDO ALVITES VIGO
PRESIDENTE**



**Ing. LUIS MIGUEL CHAVEZ BARBERY
SECRETARIO**



**Mg. ANGEL PEDRO CAMPOS JULCA
VOCAL**



Hellen Y. Huertas Pomasoncco
ING. AMBIENTAL
CIP: 153068

**Mg. HELLEN YAHAIRA HUERTAS
POMASONCCO
ASESORA**

HUACHO – PERÚ

2021

DEDICATORIA

Dedico a mis seres queridos, mis padres y hermanos por haberme apoyado en mi vida universitaria y a lo largo de mi vida, a todos aquellos que me acompañaron en este trayecto, contribuyendo desinteresadamente con sus palabras de aliento, económicamente y sus presencias que es muy importante para mí.

Soto León Lidda Livia

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por la salud y la vida que me ofrece, a mi mamá y mi papá quienes son mi motor acompañándome incondicionalmente en esta aventura de mi vida, brindándome tolerancia y sapiencia para poder hacer cada una de mis metas trazadas; pese a los esfuerzos e problemas que se presentaron; Agradezco a todos los profesores que, con su sabiduría, su comprensión y su apoyo, me impulsaron a evolucionar personal y profesionalmente en la Universidad.

Soto León Lidda Livia

ÍNDICE

	Pág.:
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
ÍNDICE	v
ÍNDICE DE TABLAS	viii
ÍNDICE DE FIGURAS	ix
RESUMEN	1
ABSTRACT	2
INTRODUCCIÓN	3
CAPÍTULO I.....	4
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
1.1. Descripción de la realidad problemática.....	4
1.2. Formulación del problema	5
1.2.1. Problema general	5
1.2.2. Problemas específicos	5
1.3. Objetivos de la investigación.....	5
1.3.1. Objetivo general	5
1.3.2. Objetivos específicos.....	5
1.4. Justificación de la investigación	5
1.4.1. Justificación Teórica.....	6
1.4.2. Justificación Practica	6
1.4.3. Justificación Social	6
1.4.4. Justificación ambiental	6
1.4.5. Justificación legal	7
1.5. Delimitación del estudio	7
1.6. Viabilidad del estudio	7
CAPÍTULO II	8
MARCO TEÓRICO	8
2.1. Antecedentes de la Investigación.....	8

2.1.1	Antecedentes Internacionales	8
2.1.2	Antecedentes Nacionales	9
2.2	Bases teóricas.....	12
2.2.1	Marco Legal.....	13
2.2.2	Ruido vehicular	14
2.2.3	Niveles de Ruido	14
2.2.4	Medición del ruido	14
2.2.5	Decibel (dB)	14
2.2.6	Fuente fija.....	15
2.2.7	Receptor.....	15
2.2.8	Calidad de vida	15
2.3	Definiciones conceptuales	15
2.4	Formulación de hipótesis	17
2.4.1	Hipótesis general	17
2.4.2	Hipótesis específicas	17
CAPÍTULO III.....		18
METODOLOGÍA.....		18
3.1	Diseño metodológico	18
3.1.1	Ubicación.....	18
3.1.6	Variable a evaluar.	19
3.1.7	Conducción del experimento.	20
3.2	Población y muestra.....	20
3.2.1	Población	20
3.2.2	Muestra	20
3.3	Técnicas de recolección de datos.....	20
3.3.6	Técnicas para procesamiento de la información	20
3.3.7	Descripción de los instrumentos.....	23
3.4	Técnicas para el procesamiento de información.....	24

CAPÍTULO IV	25
RESULTADOS	25
4.1 Presentación de cuadros, gráficos e interpretación	25
4.2 Análisis de resultados del monitoreo	25
4.3 Resultados del Punto de Monitoreo 1	25
4.1 Comparación de los niveles de ruido total	35
4.2 Contrastación de hipótesis	37
CAPÍTULO V	38
DISCUSIÓN	38
CAPÍTULO VI CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	39
6.1. Conclusiones	40
6.2. Recomendaciones	41
CAPITULO VII	42
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	42
ANEXOS	46
ANEXO 1: Fichas de Ubicación de Puntos de Medición	46
ANEXO 3: Cadena de Custodia	51
ANEXO 4: Certificado de Calibración	56
ANEXO 4: Galería Fotográfica	66

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 Ubicación del proyecto	18
Tabla 2 Operacionalización de variables e indicadores.....	19
Tabla 3 Puntos de medición del ovalo del distrito de Puente Piedra.....	21
Tabla 4 Descripción de niveles de ruido (dB A), Intersección de Av. Santa Lucía / Av. San Juan de Dios.....	26
Tabla 5 Intersección de Av. Juan Lecaros / Av. San Lorenzo.....	28
Tabla 6 Intersección de Av. San Lorenzo / Av. Juan Lecaros.....	30
Tabla 7 Intersección de Av. Juan Lecaros / Av. Puente Piedra.....	32
Tabla 8 Intersección de Av. Santa Lucia / Av. Puente Piedra.....	34
Tabla 9 Comparación de los niveles de ruido totales	36

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Ubicación de los puntos de estudio	22
Figura 2. Comparación entre el EM-01 y su ECA	27
Figura 3. Comparación entre el EM-02 y su ECA	29
Figura 4. Comparación entre el EM-03 y su ECA	31
Figura 5 Comparación entre el EM-04 y su ECA	33
Figura 6: Comparación entre el EM-05 y su ECA	35
Figura 7. Comparativo de los niveles de ruido total.....	36
Figura 8. Ficha de Ubicación de Punto de Medición EM - 01 – Diurno.....	46
Figura 9. Ficha de Ubicación de Punto de Medición EM -02	47
Figura 10. Ficha de Ubicación de Punto de Medición EM – 03 – Diurno	48
Figura 11. Ficha de Ubicación de Punto de Medición EM - 04	49
Figura 12. Ficha de Ubicación de Punto de Medición EM - 05	50
Figura 13. Cadena de custodia de monitoreo de ruido ambiental en el EM-01	51
Figura 14. Cadena de custodia de monitoreo de ruido ambiental en la EM-02	52
Figura 15. Cadena de custodia de monitoreo de ruido ambiental en la EM-03	53
Figura 16. Cadena de custodia de monitoreo de ruido ambiental en la EM -04	54
Figura 17. Cadena de custodia de monitoreo de ruido ambiental en la EM -05	55
Figura 18. Informe de calibración del equipo sonómetro LARSON DAVIS	56
Figura 19. Método y lugar de calibración.....	57
Figura 20. Resultados de medición acústica.....	58
Figura 21. Ensayos con señal eléctrica	59
Figura 22. Ponderación Z	60
Figura 23. Lineabilidad de nivel en el rango de nivel de referencia.....	61
Figura 24. Lineabilidad de nivel incluyendo el control de rango de nivel	62
Figura 25. Respuesta a un tren de ondas	63
Figura 26. <i>Nivel de presión acústica de pico con ponderación C</i>	64
Figura 27. Informe de incertidumbre y recalibración.....	65
Figura 28. Instalación inicial del equipo de monitoreo	66
Figura 29. Medición de ruido realizado en la Av. Santa Lucía /Av. San Juan de Dios	66

Figura 30. Medición de ruido realizado en la Av. San Juan de Dios / Av. San Lorenzo	67
Figura 31. Medición de ruido realizado en la Av. San Lorenzo / Av. San Juan Lecaros.....	67
Figura 32. Medición de ruido realizado en la Av. Santa Lucía / Av. Puente Piedra	68

RESUMEN

Objetivo: El trabajo de investigación tuvo como objetivo evaluar la perturbación sonora vehicular e influencia en la vivencia de los habitantes del Óvalo del Distrito de Puente Piedra – Lima, 2020. **Metodología:** Se encuentra definida dentro del tipo Longitudinal, de diseño cuasi experimental y nivel descriptivo; la población es el Óvalo de Puente Piedra, y la muestra fue representada por los 5 puntos de monitoreo establecidos en el Óvalo del distrito, empleando como instrumento principal la Ficha de registro, para la recopilación de datos, el sonómetro para el monitoreo de ruido y el rellenado de la cadena de custodia. **Resultados:** De acuerdo al monitoreo de ruido realizado en los 5 puntos de monitoreo, en el horario diurno de 7:00 am a 8:00 am, el valor máximo registrado fue de 77.7 dB que corresponde a la EM – 04 (Intersección de Av. Juan Lecaros / Av. Puente Piedra) y el valor mínimo registrado fue de 62.2 dB que corresponde al punto EM-02 (Intersección de Av. Juan Lecaros / Av. San Lorenzo) **Conclusiones:** En las estaciones de muestreo de los cinco puntos evaluados en las periferias del Óvalo de Puente Piedra se sobrepasaron el promedio equivalente del ECA D.S 085-2003-PCM Estándar de calidad ambiental para ruido en su categoría de Zona de Protección Especial.

Palabras claves: Ruido vehicular, ECA Ruido, Influencia.

ABSTRACT

Objective: The research work aimed to evaluate the vehicular noise disturbance and the influence of life of the inhabitants of the Òvalo of the Puente Piedra District - Lima, 2020. **Methodology:** It is defined within the Longitudinal type, of quasi-experimental design and descriptive level ; The population is the Puente Piedra area, and the sample was represented by the 5 monitoring points established in the district area, using the Record Sheet as the main instrument for data collection, the sonometer for noise monitoring and the completion of the chain of custody. **Results:** According to the noise monitoring carried out in the 5 monitoring points, during the daytime from 7:00 am to 8:00 am, the maximum value recorded was 77.7 dB, which corresponds to EM - 04 (Intersection of Av Juan Lecaros / Av. Puente Piedra) and the minimum value recorded was 62.2 dB corresponding to point EM-02 (Intersection of Av. Juan Lecaros / Av. San Lorenzo) **Conclusions:** In the sampling stations of the five points evaluated In the peripheries of the Puente Piedra Òval, the equivalent average of the ECA DS 085-2003-PCM Standard of environmental quality for noise in its category of Special Protection Zone was exceeded.

Keywords: Vehicle noise, ECA Noise, Influence.

INTRODUCCIÓN

El ruido es un dilema ambiental que existe en la actualidad, es un inconveniente típico que se presenta en el Óvalo de la Comarca de Puente Piedra, el cual es creado por las actividades humanas cotidianas.

En el óvalo cantonal de Puente Piedra, la contaminación acústica se incrementa significativamente debido al desarrollo de las industrias comerciales y urbanísticas, además del intenso tráfico de paradas cercanas ubicadas. De forma ovalada, estas estaciones aún circulan por las vías principales que atraviesan bulevares y calles, causando malestar e incomodidad a los vecinos del barrio.

Se realizó un estudio comparativo de niveles de ruido en el óvalo comarcal de Puente Piedra, por lo que se tuvo que decidir la ubicación de las vistas de monitoreo de ruido ambiental, cinco aspectos de los cuales fueron definidos y regulados por consenso de la Monitoreo Nacional de Ruido Ambiental. proceso (RM N 2272013MINAM).

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la realidad problemática

Uno de los dilemas diarios del mundo es la contaminación acústica, el cual afecta directamente al ambiente y a la calidad de vida de la gente, estos problemas se presentan con mayor intensidad en las ciudades, ya que presentan un crecimiento demográfico demasiado acelerado y de manera desordenada. (Amable I. 2017)

La intensidad de varios ruidos se mide en decibelios (dB), una unidad de medida del nivel de presión sonora comúnmente expresado. El decibelio es también el ruido sonoro más pequeño perceptible para el oído humano. El umbral de audición se mide en dB, cuya escala comienza en cero (0) dB (nivel mínimo) y alcanza un máximo de 120 dB (que es el nivel de estimulación en el que el individuo comienza a sentir dolor), el nivel de sonido se puede comparar, la prueba, con la creada durante un concierto de rock. Becerra G. & Chinchay T.(2016)

La OMS sugiere que el ambiente se logre conservar en un umbral de 55 dB.

En el distrito de Puente Piedra viendo siendo parte de un proceso de modernización, que va a partir del incremento de la densidad poblacional, la mecanización de las ocupaciones humanas y la implementación fuerte de los vehículos motorizados, trayendo consigo que se generen inconvenientes acústicos.

Por este motivo, este trabajo tuvo como objetivo evaluar el estado de diversos puntos críticos de contaminación acústica diurna en Ovalo de la región de Puente Piedra, de manera que los resultados obtenidos pudieran ser consistentes con los estándares nacionales de calidad ambiental en materia de ruido. (Ruido ECA), de esta forma se recopila información sobre la realidad problemática.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿Se evaluó la perturbación sonora vehicular e influencia de vida de los pobladores del Ovalo del Distrito de Puente Piedra – Lima 2021?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿Se identificó los puntos de monitoreo por perturbación sonora vehicular del Ovalo del Distrito de Puente Piedra – Lima 2021?
- ¿Se determinó el nivel de presión sonora vehicular, por turno diurno en el ovalo del Distrito de Puente Piedra – Lima 2021?
- ¿Existió perturbación sonora vehicular en la vida de los pobladores en el Ovalo del Distrito de Puente Piedra – Lima 2021?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo general

Se evaluó la perturbación sonora vehicular e influencia de vida de los pobladores del Ovalo del Distrito de Puente Piedra – Lima 2021.

1.3.2. Objetivos específicos

- Identificar los puntos de monitoreo por perturbación sonora vehicular del Ovalo del Distrito de Puente Piedra – Lima 2021.
- Determinar los niveles de presión sonora vehicular, por turno diurno en el Ovalo del Distrito de Puente Piedra – Lima 2021.
- Determinar la perturbación sonora vehicular en la vida de los pobladores en el Ovalo del Distrito de Puente Piedra – Lima 2021.

1.4. Justificación de la investigación

En la actualidad la contaminación sonora en las diversas actividades realizamos, como comercio, la congestión vehicular y entre otras actividades que existe demasiada contaminación sonora.

La investigación permitió obtener datos en un tiempo establecido y de un espacio definido en los puntos más críticos del Ovalo del Distrito de Puente Piedra en el día, el propicio de tomar los datos es que hay demasiada contaminación sonora en el ambiente, la información obtenida permitirá apreciar de una manera visual el ruido generado en los puntos establecidos.

1.4.1. Justificación Teórica

En los últimos años que han ido pasando los niveles de ruido van en aumento, esto de acuerdo a la percepción que tenemos las personas, por ello es de suma relevancia que se conozca los niveles de ruido a los que se tienen que comprometer las personas en su ambiente, para que en función a ello se puedan tomar medidas correctivas para que mitiguen dichos niveles sonoros en las zonas de estudio escogidos.

1.4.2. Justificación Práctica

Este trabajo es de suma importancia, ya que se realizó en el contexto de la necesidad de conocer el nivel de ruido al que está expuesta la población que se hallan en la periferia del Ovalo de Puente Piedra, en la Localidad de Lima, los resultados producto del monitoreo por esto fueron registrados, valorados, comparados y después analizados, para que en funcionalidad a ello se logren tener en cuenta como precedentes y sugerir probables medidas de mitigación ante esa problemática.

1.4.3. Justificación Social

Las normativas tanto nacionales y locales con referencia al ruido se encuentran muy claras hace ya varios años, pero sin embargo estas no son respetadas ni difundidas de forma oportuna por las autoridades; y como resultado de ello la sociedad muestra un desconocimiento frente a dichas normas, con ello generando afectación al medio y a las personas.

Por estas razones esta investigación es de relevancia, ya que es muy necesario hacer de conocimiento a toda la sociedad de la existencia de la normativa y de la no transgresión de estas ante un desconocimiento creciente. Con los datos obtenidos se podrán mostrar a los involucrados, la sociedad, A las autoridades locales y organizaciones sobre los altos niveles de ruido en esta zona comercial, para que se pueda sensibilizar y pueda realizar medidas de mitigación frente a los altos niveles de ruido el cual podría mejorar como consecuencia de la cooperación de estos actores sociales.

1.4.4. Justificación ambiental

El presente estudio identificó los niveles de ruido más altos en el óvalo de Puente Piedra., niveles de ruidos provocados principalmente producto de las fuentes móviles que es dicho lugar existen. En función a los valores que fueron obtenidos se sugirieron acciones que ayuden a la mitigación de los niveles de ruidos excesivos en este óvalo.

1.4.5. Justificación legal

La existencia de un marco legal nacional respecto a los niveles de ruidos establecidos por zonas de aplicación, puntualmente para la investigación corresponde a una zona comercial. Este marco legal sirvió de base para poder seguir un lineamiento adecuado en el desarrollo así también de acuerdo el Protocolo Nacional de monitoreo de ruido ambiental aprobado por el MINAM.

1.5. Delimitación del estudio

- *Según la delimitación espacial:* Para el presente trabajo. se desarrolló en la zona de Puente Piedra de la ciudad de Lima.
- *De acuerdo a la delimitación temporal:* La recopilación informativa se estableció en búsqueda de la ejecución del trabajo investigativo propuesto, así mismo el monitoreo de ruido realizado desde el 21 al 27 de junio del 2021.

1.6. Viabilidad del estudio

La indagación es valorizado como viable, Esto se debe a que los recursos necesarios para el desarrollo de la encuesta fueron asumidos por el tesista. Para la realización de ello se cuenta con el acceso a la información de diversas fuentes, tanto primarias como secundarias. Tales como vienen a ser las distintas investigaciones publicadas en los diversos repositorios de las universidades considerandolas como fuentes muy confiables. La totalidad de los gastos fueron asumidos por la tesista, por lo que no requirió una financiación externa.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la Investigación

2.1.1 Antecedentes Internacionales

Olague.(2016); Contaminación por ruido en carreteras de acceso a la ciudad de Chihuahua, Mexico. El objetivo: Ajustar el nivel de ruido generado en 3 carriles de alto tráfico en la ciudad de Chihuahua, Chihuahua, México: de Chihuahua a Hermosillo, Sonora; Chihuahua en Ciudad Juárez, Chihuahua; y Chihuahua en Delicias, Chihuahua. Para ello, se seleccionaron 64 aspectos analíticos. Los niveles de ruido se midieron durante las horas de mayor atasco de tráfico. La lectura utilizada es el nivel de presión sonora constante equivalente (Leq dB [A]) y la unidad de medida es el decibel (dB). Los resultados muestran que el nivel sonoro varía de 67,7 dB (A) a 75,5 dB (A), valores superiores al nivel sonoro admisible, según estándares mundiales.

Morales U. (2018) Analisis del paisaje sonoro para la zona norte de la ciudad de Medellín, Colombia. Objetivo: Elaboración de un estudio del paisaje acústico en relación al ruido ambiental en la región norte de la ciudad de Medellín, mediante la implementación de pruebas objetivas mediante la medición del ruido ambiental, pruebas subjetivas de la ciudadanía sobre acústica de bienestar y la evaluación de la ciudadanía urbana. espacio a través de grabación y procesamiento de audio usando técnicas binaurales; en el cual existen 5 espacios abiertos a la ciudadanía, tales como: Ruta N, Jardín Botánico, Parque de los Anhelos, Parque Explora y Parque Norte. Para estos sitios se han desarrollado una serie de estudios, como la medición de ruido ambiental, encuestas ciudadanas como examen subjetivo y registro de ambientes acústicos. La encuesta se realizó en 3 fases principales, en condiciones normales de tráfico, durante un día sin vehículo, y en un tercer paso que surgió durante el desarrollo de la encuesta, como el uso de tallas pico y ambiente en días. 23, 24 y 25 de marzo de 2017. De esta forma, descubrir que el principal culpable de la contaminación acústica ambiental es el tráfico con 71,5 dB que superan el límite máximo autorizado, lo que infringe la normativa. La resolución preestablecida de Colombia 0627 es de 65 dB.

Pérez C. & Torres C. (2019) Plan de descontaminación por ruido del tráfico vehicular en la calle 15 del municipio de Facatativá, Cundimarca, Colombia. Objetivo: Diseñar una estrategia de descontaminación de ruido para Facatativa

Urban, recibió informes publicados por la Asociación Autónoma Regional de Cundinamarca en 2009, donde se probó altamente el área urbana de las áreas urbanas más allá de los parámetros calificados superiores; Para ello, el efecto ambiental se crea principalmente por el tráfico pesado vectorial creado por organizaciones de hidrocarburos y grupos ecoperrol con tráfico urbano que se han evaluado. Para lograr el primer objetivo, el nivel de entorno se ha caracterizado por 40 puntos de vista a veces y nocturnos en el área de análisis utilizando el medidor de intensidad de Tipo II y en comparación con el artículo 17 de la Resolución B - "Yen Yen estática y". Por lo tanto, las tarjetas de sonido diseñadas con los programas ARC-GIS 10.5 se han implementado para cumplir con la distribución de audio ambiental, donde no es necesario cumplir con los estándares máximos elegibles de 97.5% de datos obtenidos para el calendario nocturno y el 59% en el día del día. en septiembre. Para cuantificar el efecto ambiental del factor de ruido para el tráfico pesado, el método de iniciativa de Conández - Vite (2010), se ha adaptado a las necesidades del plan para conceptar los criterios de evaluación y establecer el valor de los efectos, en el que se considera. Serio para la calle 15 de Facati Urban.

2.1.2 Antecedentes Nacionales

Chavez, A. (2019) Evaluación del riesgo ambiental por contaminación sonora del parque automotor en la ciudad de Celendín, Perú. El objetivo: Evaluación de riesgo ambiental por contaminación de automóviles saludables en Celendín Humbre, provincia de Celenín, provincia de Cajamarca, en junio de 2017; El trabajo consiste en identificar los aspectos clave (la existencia de mayor circulación de medios y ruido); 22 comentarios, 12 revisiones supervisadas; Toca la codificación de identidades, cada persona se clasifica por región (residencial, comercial, mixta, industrial y privada), con 4 días a la semana (lunes, miércoles, viernes y sábado, domingo), 48 días supervisados; Estos resultados fueron sistematizados y analizados en términos de máximo, mínimo e igualdad; Crear tarjetas de sonido y encontrar espacio para dominar los efectos de sonido. Los resultados obtenidos en monitorización de audio muestran un valor medio de 71,6 dB en el sector residencial, 70,6 dB en el sector comercial, 81,9 dB en el sector industrial y 79,2 dB en el sector mixto y 64,1 dB en zonas de defensa específicas. ; Pasar el CEA establecido en D.S. N° 0852003PCM. Para alcanzar estos valores, se evaluó el riesgo ambiental tomando en cuenta la probabilidad de ocurrencia e identificando los productos y escenarios de amenaza (que afectan la salud humana y el sector ambiental), extendiéndose y

afectando a la población; Conclusión sobre el nivel de peligrosidad moderado en la ciudad de Celenín, debido a que la existencia de ruido de fondo se debe principalmente a los estacionamientos.

Ramírez, S., Villòn, P. y Izquierdo, M. (2020) Plan estratégico multisectorial para la reducción de la contaminación acústica por ruido vehicular en la ciudad de Chachapoyas, Amazonas, Perú. Objetivo: Establecer el predominio de un plan estratégico multisectorial (PEM) en la reducción de la contaminación acústica por ruido de vehículos en el municipio de Chachapoyas, sabiendo que la contaminación acústica es una desventaja socialmente disruptiva, que resolver la ley es una práctica de gestión multidisciplinar en organizaciones que van desde el sector educativo por razones sociológicas, epistemológicas, axiomáticas y antropológicas; se llevó a cabo una encuesta aplicada pre-empírica; en la población de Chachapoyas, con una muestra probabilística de 229 personas en áreas de tránsito, quienes respondieron una encuesta validada de 21 ítems relacionados con impactos físicos, psicológicos y sociales Antes y después de la aplicación del PEM, se utilizó un sonómetro para medir el ruido (dBA) en aspectos estratégicos del tráfico de vehículos registrados de 7 a 8, de 12 a 13 y de 18 a 19 h registraron una media de 70,52 dBA, en la percepción de la sociedad donde hay malestar con efectos físicos, psicológicos y sociales, ya que prefieren vivir en el campo que en la ciudad en la valoración. El precio era del 40% antes del 35%. Se concluye que PEM tiene una ventaja mínima en el control de la contaminación acústica.

Tintaya, N. (2021) Contaminación sonora por congestión vehicular, en horas punta en las plazas Bolognesi y Dos de Mayo, Lima. Objetivo: Evaluación de la contaminación acústica, por atascos, en hora punta en las Plazas Dos de Mayo y Bolognesi. Asimismo, uno de los objetivos específicos es proponer medidas correctoras para minimizar el impacto de la contaminación acústica provocada por los vehículos en la zona de estudio. Este tipo de investigación es un método descriptivo, no experimental y cuantitativo, ya que los datos se recogen sobre la base de medidas numéricas. Por otro lado, se instalaron ocho puntos de monitoreo de ruido en horas pico utilizando el método de cuadrícula para obtener los niveles de presión sonora generados por los vehículos de tránsito en el área de estudio. De acuerdo con los resultados del monitoreo del ruido del tráfico, todos los puntos monitoreados exceden el nivel de presión sonora descrito en la norma nacional sobre calidad del ruido ambiental. A) y durante las horas pico de la noche oscila entre 77,9 db (A) y

81,1 db (A). y planes de red, también es posible desarrollar mapas de isófonas que muestren los niveles de presión sonora en el área de estudio.

Medina, N. y Ramos, M. (2020) Zonificación acústica de la carretera Iquitos-Nauta, Objetivo: Valoración de 19 puntos ubicados en el tramo de la carretera Iquitos Nauta, para encontrar áreas de alta contaminación acústica. Las mediciones se tomaron durante un período de 2 días (intervalo de día y noche) en cada punto de evaluación, tomando como indicador el nivel de presión sonora equivalente (LAeq) según lo establecido en el DS No. 0852003PCM. También se toman medidas de la intensidad del tráfico y las condiciones meteorológicas. Entre los resultados, se obtuvo un nivel de ruido promedio de 58,75 dB (A) durante el día y 51,48 dB (A) durante la noche, con registros mínimos de 42,47 dB (A) obtenidos a 92,15 dB (A); Además, se registró mayor tráfico de automóviles durante los primeros 20 km desde la ciudad de Iquitos y desde los 92 km hasta Nauta, excediendo los valores límite establecidos en el Decreto Supremo No. 085-2003PCM. Las condiciones meteorológicas y los valores de ruido no presentaron correlación positiva, no obstante, se hizo evidente una profunda correlación entre el flujo vehicular y niveles de ruido ($R_s = 0.90$). Se identificaron un total de 21 regiones de custodia particular con niveles que sobrepasan los fronteras establecidos en donde se tendrá que tomar medidas relevantes para su mitigación. Finalmente del análisis se muestran 03 mapas de ruido, tomando en cuenta los indicadores: Ld, Ln y Ldn.

Gomez, A. (2020) Evaluación de la contaminación acústica generada por el tráfico vehicular en la Zona 4 del distrito de Ate Vitarte. Objetivo: Evaluación de la contaminación acústica provocada por el tráfico de automóviles en la zona 4 de Ate Vitarte. El diseño de la encuesta no es experimental para el modelo horizontal detallado, la metodología utilizada para monitorear el ruido de los vehículos es la carretera o el tráfico. El monitoreo se realizó utilizando un sonómetro Tipo I (Larson Davis) durante 30 minutos, con un resultado de medición de 1 minuto por cada punto de monitoreo horario del mayor tráfico de vehículos de 7:01 a.m. a 9 a.m. 1:01 p.m., 12 pm a 2 pm y finalmente de 6 p.m. a 8 p.m. Gracias al seguimiento realizado, los resultados obtenidos en 7 puntos, clasificados en 3 tipos de zonas de aplicación RU01, RU02, RU03, RU05 (zonas residenciales) tienen valores de 76,8 a 80,4dB; RU04 y RU06 (zona defensiva especial) de 71,5 a 80,6 dB y RU07 (zona comercial) 81,5 dB, superando los límites establecidos en las Normas de Calidad Ambiental para acústica D. SN ° 085 2003 - PCM. La Organización Mundial de la Salud recomienda

niveles de exposición al ruido de los vehículos de menos de 55 dB, si los niveles de ruido del tráfico vial exceden este límite, puede tener efectos adversos para la salud. . En otras palabras, las personas que residen en la Zona 4 del condado de Ate se ven directamente afectadas, lo que genera efectos adversos en su salud. Sin embargo, 383 habitantes de la zona analizada fueron 4 entrevistados para recopilar información sobre su percepción del ruido de los vehículos, lo que hace que el 43,08 % la población se sienta incómoda y muy sensible al ruido. al hecho de que la población está acostumbrada y no se preocupa por el ruido de los vehículos.

Infante, R. (2021) Evaluación de la contaminación acústica generada por el transporte terrestre en la Av. Circunvalación y sus efectos del estado de estrés en los habitantes, Lima – Perú. Objetivo: Establecer el nivel de contaminación sólida que crea el tráfico de la carretera, así como su participación contra la tensión de los aldeanos en Lima-Perú, los aspectos del análisis se encuentran entre los americanos centrales y estadounidenses, los distritos de Victoria, Mercado de Lima, Augustinian, ATE, SAN BORJA, 175 MSNM Altitud cubre un área de 4.5 km². La población censurada ha sido 90 personas, se han llevado a cabo medidas en el Apéndice de 7:00 a 8:00. 12:30 a 13:30 a 13:30; 5:30 a 6:30 a 18:30 con un tiempo de 10 minutos, 2 repeticiones en 2 semanas Los resultados obtuvieron más estándares de calidad ambiental para DS No. 085-2003-PCM (70 dB), puntos 1 (84.10 dB) en av. Nicolas Arriola con av. Circuvalrat (área comercial) Sección 4 (85.69 dB) a AV. Agustín de la Rosa Toro con av. Av., Sección 3 (78.50 dB). Y sección 2 (72.8 dB) del área protegida. Como resultado, en frente de la tensión de acuerdo con nuestros encuestados, existen las desventajas de "zumbido" en el oído, continuamente 22%, generalmente del 28% y solo el 17% con un total del 67%; ¿Cuántas veces tiene dolores de cabeza, un 2% de manera continua, generalmente de 39% y solo el 16%, se ha completado que el sonido es un componente del estrés en el estrés para la calidad de los residentes de la vida al oeste de ETA, exposición y degeneración con ruido y con leve Signos de dolor de cabeza, dolor de cuello, fatiga y fatiga.

Ayala A. y Peña, H. (2020) Contaminación sonora vehicular de los años 2015 al 2019 en el distrito de San Martín de Porres, Lima. El objetivo: Explicar el desarrollo de la contaminación del audio de automóviles en el 2015-2015 en el distrito de San Martín de Porres - Lima, en AV. Tupac Amaru, en la intersección con AV. Merino Reyna, Chimu Ocllo y Eduardo de Invitch; Para verificar el tiempo de monitoreo del sonido más alto y aumentar el reemplazo minimizado. El tipo de investigación se

aplica porque se siente atraído por la aplicación del conocimiento de la teoría para una situación específica identificada, el diseño de la encuesta no está de acuerdo con la experiencia horizontal, el tipo de población y el nivel de salida de patrón recién creado en el decibelio (DB). Los altos niveles de sonido obtenidos son el resultado: equivalente a la presión de sonido de la mañana (Leq) a 77 dB y 76.7 dB en el área comercial y en el área de detención específica correspondiente. Por la noche, obtuvieron un nivel de presión negativa equivalente a 83.6 dB en el área comercial; Estos resultados se han obtenido en el mismo sitio web y al mismo tiempo. Decibel ha excedido los estándares de calidad ambiental para el sonido; Se concluyó que el desarrollo de la contaminación de audio de automóviles en 2015 a 2019 aumentó 0.6 (DB).

2.2 Bases teóricas

2.1.2 Marco Legal

- a) La Constitución Política del Perú en el Art.67 nos dice que “el Estado determina la política nacional del ambiente, promueve el uso sostenible de sus recursos naturales”.
- b) La Ley General del Ambiente N° 28611, en su artículo 115°, numeral 115.1 manifiesta que: “Las autoridades sectoriales son responsables de normar y controlar los ruidos y las vibraciones de las actividades que se encuentran bajo su regulación, de acuerdo a lo dispuesto en sus respectivas leyes de organización y funciones”.
- c) La Ley General del Ambiente N° 28611, en su artículo 115°, en su numeral 115.2, manifiesta que: “Los gobiernos locales son responsables de normar y controlar los ruidos y vibraciones originados por las actividades domésticas y comerciales, así como por las fuentes móviles, debiendo establecer la normativa respectiva sobre la base de los ECA”.
- d) La ley N° 27972 correspondiente a La Ley Orgánica de Municipalidades, manifiesta en el artículo 80° numeral 3.4, que “son funciones exclusivas de las municipalidades distritales el Fiscalizar y realizar labores de control respecto de la emisión de humos, gases, ruidos y demás elementos contaminantes de la atmósfera y el ambiente”.
- e) Con D.S N° 085-2003-PCM fue aprobada el Reglamento para los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, “con el objetivo de establecer los niveles máximos de ruido en el ambiente que no deben excederse, a fin de

proteger la salud, mejorar la calidad de vida de la población y promover el desarrollo sostenible”.

- f) Decreto Supremo 227-2013-MINAM Protocolo nacional de monitoreo de ruido ambiental (2013): “Establece técnicas y procedimientos para la elaboración de mediciones de ruido en el país, que serán de obligado cumplimiento para las autoridades locales (principales responsables de realizar el monitoreo de ruido de acuerdo con la normativa). del Decreto Supremo No. 085-2003-PCM), así como a todas las personas naturales y jurídicas que deseen evaluar el nivel de ruido en el ambiente ”

2.1.3 Ruido vehicular

El ruido del tráfico es la principal fuente de emisión de este contaminante en la región, debido a la necesidad de movilizar diariamente a millones de personas a la escuela o al trabajo, así como la exigencia del tráfico para sustentar el sistema industrial, el comercio, los servicios y la administración.

2.1.4 Niveles de Ruido

Es un cambio en la presión del aire, un movimiento circular similar a una onda desde la fuente, similar a las ondas que se forman cuando arrojamos una piedra al agua. Estos cambios de presión ingresan al canal auditivo y se transportan desde el aire al tímpano, cambiando el líquido en el oído medio. Los cristales actúan como un amplificador mecánico y transmiten movimientos al caracol, donde transporta el líquido linfático que contiene. Esto, mediante el movimiento, estimula a las células ciliadas para que respondan en conjunto generando impulsos nerviosos que se envían al cerebro. (Rodríguez A. & Fernández T. 2020).

2.1.5 Medición del ruido

Para poder obtener los resultados en esta investigación, es preciso conocer los diferentes niveles de ruido que se crea en la parte más crítica de Puente Piedra, por lo que se procedió a detallar los medios y técnicas más comunes para la medición de las diferentes características del ruido. A continuación, se definen y detallan cada uno de los componentes que se encuentran implícitos en el proceso de medición.

2.1.6 Decibel (dB)

“la unidad adimensional utilizada para expresar el logaritmo de la razón entre una cantidad medida y una cantidad de referencia. El decibel es utilizado para describir niveles de presión, de potencia o de intensidad sonora” (Norma técnica que establece LMP de ruido ambiente para fuentes móviles y fuentes fijas. 2020)

2.1.7 Fuente fija

En esta regla, la fuente estacionaria se estima como un elemento o grupo de recursos capaces de producir un sonido emitido por una propiedad, un sonido emitido hacia el exterior, a través de los límites de una propiedad, a través del aire y / o pisos de la estación. No existe una fuente específica de responsabilidad por responsabilidades personales o morales (Norma técnica que establece LMP de ruido ambiente para fuentes móviles y fuentes fijas. 2020)

2.1.8 Receptor

Habitantes afectadas por el ruido al alterarse la comunicación en ambientes ruidosos por lo que se aumenta la carga de trabajo para emitir un mensaje.

2.1.9 Calidad de vida

2.2 La calidad de vida se basa en el disfrute seguro de la salud y la educación, una alimentación y una vivienda adecuadas, un entorno estable y saludable, la equidad, la estabilidad étnica y de género, la cooperación en las responsabilidades de la vida diaria, la dignidad y la estabilidad, y se lleva a cabo durante todos los eventos de su vida diaria. Examinar la calidad de vida de una comunidad es examinar las experiencias subjetivas de quienes la incorporan y que existen en esa comunidad. De hecho, requiere conocer cómo viven los individuos, sus condiciones de vida objetivas y cuáles son las expectativas sobre su diversidad en estas condiciones deseables, para poder evaluar el nivel de satisfacción.

2.3 Definiciones conceptuales

- **Contaminación ambiental:** Se denomina contaminación ambiental a la presencia de factores nocivos (químicos, físicos, biológicos) en el medio ambiente (ambiente natural y creado por el hombre), lo que representa un daño a los organismos vivos en el medio ambiente, incluidos los humanos. La contaminación ambiental resulta principalmente de actividades humanas como las emisiones de gases de efecto invernadero a la atmósfera o la sobreexplotación de los recursos naturales. (La Organización Mundial de la Salud OMS)
- **Bienestar:** Se sabe cómo confort al estado del sujeto humano, donde su buen manejo de la actividad física y espiritual se vuelve sensible. Como tal, el concepto se refiere a un estado de satisfacción personal, o de tranquilidad que otorga al individuo satisfacción económica, social, gremial, psicológica, biológica, entre otras. (Diccionario de la lengua española, RAE)

- **Ruido:** Marque cualquier ruido superior a 65 dB como audible. Específicamente, este sonido se vuelve dañino si supera los 75 dB y causa dolor de 120 dB. (La Organización Mundial de la Salud OMS)
- **Estado de ánimo:** El estado de ánimo es el humor o tono sentimental, agradable o desagradable, que sigue a una iniciativa o situación y se preserva por cualquier tiempo. Es un estado, una forma de estar o quedar, que expresa matices afectivos y cuya duración es prolongada, de horas o días. Una vez que este tono se preserva comúnmente o es el que se destaca en todo el tiempo, hablamos de humor dominante o estado importante de ánimo. (Rodríguez, 2020)
- **Decibeles:** El decibelio o decibel, con el símbolo dB, es una unidad que se utiliza para representar la interacción de 2 sonidos o energía eléctrica (que no es una unidad de medida). En la práctica, la unidad es bel (o bel) con el símbolo B, sin embargo, para las amplitudes de campo medidas en la práctica, se usa su subunidad, dB. Nombrado en honor a Alexander Graham Bell. (DIGESTES, 2017)
- **Zonificación:** La zonificación es una herramienta técnica de gestión urbana que incluye todos los criterios técnicos urbanos para la regulación del uso y ocupación del suelo en el marco de la intervención del PDM, PDU y la Unión Europea, en base a los siguientes objetivos: metas de desarrollo sostenible y apoyo al suelo. . Capacidad, identificando actividades con fines sociales y económicos, tales como vivienda, recreación, protección y equipamiento; Así como la producción industrial, el comercio, el transporte y las comunicaciones. (DECRETO SUPREMO N° 004-2011-VIVIENDA)
- **Ovalo.** El concepto de óvalo (del latín huevo, huevo) se refiere a una forma geométrica redonda y convexa, similar a la forma del huevo de un pájaro en su sentido más amplio. (RAE 2020).
Incluye círculos y óvalos como casos especiales, con dos ejes de simetría en lugar de uno o ninguno.
- **Tráfico vehicular.** Circulación de vehículos por calles, senderos, etcétera. Desplazamiento o tránsito de individuos, mercancías, etcétera., por cualquier otro medio de transporte. (RAE 2020).

2.4 Formulación de hipótesis

2.4.1 Hipótesis general

HO: No existe perturbación sonora vehicular e influencia de vida de los pobladores del Ovalo del Distrito de Puente Piedra – Lima 2021.

HA: Existe perturbación sonora Vehicular e influencia de vida de los pobladores del Ovalo del Distrito de Puente Piedra –Lima 2021.

2.4.2 Hipótesis específicas

- **HE. 1:** Se identificó los puntos de monitoreo por perturbación sonora vehicular del Ovalo del distrito de Puente Piedra –Lima 2021.
- **HE. 2:** Se determinó los niveles de presión sonora vehicular, por turno diurno en el Ovalo del Distrito de Puente Piedra –Lima 2021.
- **HE. 3:** Se determinó la perturbación sonora vehicular en la de vida de los pobladores del Ovalo del Distrito de Puente Piedra – Lima 2021.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 Diseño metodológico

3.1.1 Ubicación

El presente estudio de investigación se llevará a cabo en las zonas críticas del distrito de Puente Piedra.

Tabla 1
Ubicación del proyecto

Región	Ubicación Política		Ubicación Geográfica UTM	
	Provincia	Distrito		
Lima	Lima	Puente Piedra	-11,8747973	-77,1613026,12

Fuente: Elaboración Propia, 2021

3.1.2 materiales e insumos

- Laptop.
- Camara.
- GPS
- Microsoft Excel.
- Sonometro
- Tripode
- Papel boon

3.1.3 Diseño experimental.

No se realizó diseño alguno por no adaptarse al trabajo.

3.1.4 Tratamiento.

No se realizó.

3.1.5 Características del área experimental

Cercano al área experimental tenemos las diversas actividades de comercio, paraderos y restaurantes que a estos acuden día a día los habitantes de los alrededores.

3.1.6 Variable a evaluar.

Tabla 2
Operacionalización de variables e indicadores

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
Independiente (X) Ruido vehicular	Son las cantidades de energía acústica emitida los vehículos motorizados.	Medición del nivel de presión sonora		▪ Decibeles (dB)
Dependiente (y) Puntos de monitoreo	Se determina el estado de la calidad de vida de los pobladores del distrito de Puente Piedra.	Ubicación de los puntos de monitoreo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bienestar físico. ▪ Perturbación sonora vehicular. ▪ Presión sonora vehicular. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ # de zonas críticas ▪ % de pobladores afectados por el ruido

Fuente: Elaboración Propia, 2021

3.1.7 Conducción del experimento.

El tipo de la investigación es longitudinal, debido a que el estudio fue realizado durante una semana con los mismos intervalos de tiempo con fines de obtener la información necesaria.

Es Descriptivo, Experimental; debido a que describe la realidad problemática a través de tablas y figuras los resultados. De tal manera esta investigación está dirigida en fines de realizar un análisis e identificación de los niveles de ruidos que se presentan en los 5 puntos del óvalo de Puente Piedra de la ciudad de Lima.

El diseño del proyecto de investigación es cuasi experimental, ya que se llevó a cabo por medio de un diagnostico por medio de los niveles de sonido que son en 05 aspectos críticos del Ovalo del Distrito de Puente Piedra.

3.2 Población y muestra

3.2.1 Población

El óvalo del distrito de Puente Piedra para realizar la medición del nivel de presión sonora.

3.2.2 Muestra

Los 5 puntos de monitoreo establecidos en el Óvalo del distrito de Puente Piedra para realizar la medición del nivel de presión sonora.

3.3 Técnicas de recolección de datos

La técnica de recolección de datos consistió en la recopilación mediante la medición de forma directa que se realizó con los sonómetros de clase 2 en cada uno de los puntos de estudio.

3.3.6 Técnicas para procesamiento de la información

3.3.6.1 Técnicas de Observación

La observación es un componente importante de toda investigación en este caso nos permitió conocer las mediciones de ruido en dBA los cuales fueron obtenidos de los equipos de monitoreo que fueron utilizados.

3.3.6.2 Fase de campo

Periodo de monitoreo

El período de medición debe incluir cambios significativos en la fuente de producción. Esta vez debería incluir al menos 3 formas; En ausencia de lo anterior, los períodos de tiempo elegidos deben ser representativos, teniendo

en cuenta que durante este período se mide un período útil representativo, es decir, el período de medición debe corresponder a la duración del sonido analógico.

Ubicación de Puntos de Monitoreo

Para decidir la ubicación de los puntos a monitorear sobre el ruido se tomó en cuenta las fuentes generadoras de ruido más significativas presentes en el óvalo del distrito de Puente Piedra, se identificó 5 puntos principales dentro del óvalo los cuales por las características que presentaron se les asignó como zona comercial de acuerdo a lo establecido por la normativa nacional. A continuación, se presentan las tablas con la ubicación de los puntos a estudiar, los cuales son 5.

Tabla 3

Puntos de medición del óvalo del distrito de Puente Piedra

Nº de Zonas	Ubicación / Dirección	Zonificación según ECA	Coordenadas UTM
EM - 01	Intersección de Av. Santa Lucía / Av. San Juan de Dios	Zona Comercial	-11.864983 -77.074231
EM - 02	Intersección de Av. Juan Lecaros / Av. San Lorenzo	Zona Comercial	-11.864783 -77.074255
EM - 03	Intersección de Av. San Lorenzo / Av. Juan Lecaros	Zona Comercial	-11.864481 -77.074563
EM- 04	Intersección de Av. Juan Lecaros / Av. Puente Piedra	Zona Comercial	-11.864796 -77.074901
EM - 05	Intersección de Av. Santa Lucía / Av. Puente Piedra	Zona Comercial	-11.865153 -77.074501

Fuente: Elaboración propia, 2021.



Figura 1. Ubicación de los puntos de estudio.

Medición del ruido

En el desarrollo de la medición de ruido se llevó a cabo en 05 puntos específicos, los cuales fueron considerados como críticos debido a las características que presentan. En el Óvalo del distrito de Puente Piedra se presenta alta carga de ruido vehicular en las horas punta, el monitoreo se realizó en 3 intervalos de tiempo:

- Intervalo A (7:00 am - 8:30 am)
- Intervalo B (1:00 pm - 2:00 pm)
- Intervalo C (4:30 pm – 5:30 pm)

Las mediciones se realizaron durante una semana del 12 al 18 de abril de 2021. Para la medición del ruido ambiental se tuvieron en cuenta las siguientes pautas:

- El sonómetro está lejos tanto de la fuente de sonido como de las áreas reflejadas (paredes, suelos, techos, objetos, etc.).
- El técnico operador se alejará lo más posible del dispositivo de medición para no oscurecer el sonómetro, mencionando que el sonómetro está encendido. (trípode).

- No se tomarán muestras en caso de condiciones climáticas adversas que produzcan ruido, como lluvias estacionales, y cualquier evento imprevisto que produzca ruido se registrará en la cadena de custodia del producto.

Calibración

Hay dos tipos: una calibración de campo a realizar durante el monitoreo de ruido, antes y después de cada medición y finalmente otra calibración que se refiere a la calibración que el instrumento se realiza en un laboratorio especializado utilizado y que debe cumplir con la norma internacional IEC 60942 (1988) y ser verificado anualmente por un laboratorio acreditado.

Instalación del sonómetro

- El sonómetro está montado sobre un soporte a 1,5 m del suelo.
- Antes y después de cada medición, se guarda la calibración del instrumento.
- Antes de comenzar cada medición, se ha verificado que el sonómetro está en modo de peso A y lento. Para medir el nivel de ruido de los vehículos de motor, se utilizó el modo rápido.
- El micrófono del sonómetro se dirige hacia la fuente de salida en cada punto de monitorización, al final del mismo, el micrófono se moverá a los siguientes puntos seleccionados repitiendo la operación anterior.

3.3.6.3 Fase de Gabinete

En esta fase se elaboraron los resultados del estudio mediante el reporte recogida de campo, los cuales fueron procesados para luego ser interpretados y analizados, con lo que se respondió cada uno de los objetivos planteados en la investigación.

3.3.7 Descripción de los instrumentos

Los instrumentos para la recoger los datos son los siguientes equipos:

- **Laptop Dell Core i7**

La cual se usó para realizar nuestro proyecto, en la cual incluye el procesamiento de todos los datos e información obtenida.

- **Cámara fotográfica**

Con el fin de recolectar evidencias durante la medición del monitoreo de ruido ocupacional.

- **Microsoft Excel**

Es un programa informático que utiliza técnicas estadísticas para analizar datos y, a partir de ellos, generar gráficos.

- **Cadena de custodia**

Este es el documento básico de la monitorización del ruido en el trabajo, en el que se registran las medidas y la información de los puntos de monitorización.

- **Sonómetro**

Que se utilizó mediante la medición del monitoreo en la cual usamos la clase 2.

- **Trípode**

Tuvo una altura 1.5m con un Angulo de 45° grados.

3.4 Técnicas para el procesamiento de información

La información que fue obtenida en campo se procesó a través de gráficos estadísticos, esto con la ayuda del software Excel 2016, ya que por las características la cual nos permitió poder plasmar y detallar de una mejor manera cada uno de nuestros resultados de la investigación.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1 Presentación de cuadros, gráficos e interpretación

Este capítulo presenta los resultados en forma tabular y gráfica del estudio denominado “Evaluación de Perturbación Sonora Vehicular e Influencia de Vida de los Pobladores del Óvalo del distrito de Puente Piedra – Lima – 2021”, obtenidos de los equipos e instrumentos de procesamiento y análisis de datos.

La recopilación de datos sobre el ruido ambiental se desarrolló desde el 12 al 18 de abril del 2021, donde la medición se realizó en 5 puntos diferentes durante el periodo de una semana, en el horario diurno, en 3 intervalos de tiempo:

- Intervalo A (7:00 am - 8:30 am)
- Intervalo B (1:00 pm - 2:00 pm)
- Intervalo C (4:30 pm – 5:30 pm)

El monitoreo en los 5 puntos se realizó teniendo en cuenta el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental(E.C.A- MINAM)

4.2 Análisis de resultados del monitoreo

Realizar un análisis para cada punto de seguimiento, teniendo en cuenta la ubicación del punto de seguimiento, hora, día de la semana, periodos y comparar con la normativa vigente.. (ECA Ruido).

4.3 Resultados del Punto de Monitoreo 1

El punto de vigilancia EM01 se ubica en el cruce de la Av. Santa Lucía / Av. San Juan de Dios.

Cuando la monitorización se realiza los 7 días de la semana, cada vez que la monitorización se realiza durante 10 minutos en 3 periodos de tiempo.

Tabla 4

Descripción de niveles de ruido (dB A), Intersección de Av. Santa Lucía / Av. San Juan de Dios

Estación de Monitoreo	Día	Fecha	Hora	Horario	ECA (dB)	Resultados (dB)			Cumple	
						L _{min}	L _{max}	LeqTA		
EM-01	Lunes	12/04/2021	07:40 am	Diurno	70	71.2	78.5	73.4	NO	
	Lunes	12/04/2021	01:25 pm	Diurno	70	70.3	75.4	72.3	NO	
	Lunes	12/04/2021	05:15 pm	Diurno	70	64.7	69.7	66.3	SI	
	Ubicación: Intersección de Av. Santa Lucía / Av. San Juan de Dios	Martes	13/04/2021	07:40 am	Diurno	70	72.2	79.2	72.9	NO
	Martes	13/04/2021	01:25 pm	Diurno	70	70.1	74.9	71.6	NO	
	Martes	13/04/2021	05:15 pm	Diurno	70	68.5	68.9	68.8	SI	
	Miércoles	14/04/2021	07:40 am	Diurno	70	71.4	74.6	72.3	NO	
	Miércoles	14/04/2021	01:25 pm	Diurno	70	68.3	70.8	69.1	SI	
	Miércoles	14/04/2021	05:15 pm	Diurno	70	65.1	68.3	65.6	SI	
	Jueves	15/04/2021	07:40 am	Diurno	70	72.6	77.4	72.3	NO	
Coordenadas UTM: -11.864983 -77.074231	Jueves	15/04/2021	01:25 pm	Diurno	70	74.8	76.6	74.9	NO	
	Jueves	15/04/2021	05:15 pm	Diurno	70	64.7	69.7	66.3	SI	
	Viernes	16/04/2021	07:40 am	Diurno	70	72.9	78.2	73.8	NO	
	Viernes	16/04/2021	01:25 pm	Diurno	70	72.3	74.9	73.3	NO	
	Viernes	16/04/2021	05:15 pm	Diurno	70	63.9	67.2	66.4	SI	
	Sábado	17/04/2021	07:40 am	Diurno	70	72.6	76.3	75.5	NO	
	Zonificación:	Sábado	17/04/2021	01:25 pm	Diurno	70	75.1	77.4	76.2	NO
	Zona Comercial	Sábado	17/04/2021	05:15 pm	Diurno	70	72.6	76.3	74.2	NO
	Domingo	18/04/2021	07:40 am	Diurno	70	70.9	77.1	72.8	NO	
	Domingo	18/04/2021	01:25 pm	Diurno	70	65.4	67.7	64.9	SI	
Domingo	18/04/2021	05:15 pm	Diurno	70	63.5	68.7	66.4	SI		

Fuente: Elaboración Propia

La Tabla 4 Muestra los valores de L_{min} (nivel mínimo de presión sonora), L_{max} (nivel máximo de presión sonora) y LeqAT (nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A) Estos datos se obtienen del sitio de monitoreo EM01, clasificado como comercial. Se realiza los 7 días de la semana, en 3 periodos al día. Los datos de la monitorización se comparan con RCT Loudness por tipo de área. Durante el día, el valor máximo registrado fue de 76,2 decibeles, correspondiente al sábado, y el valor

más bajo registrado fue de 64,9 decibeles, correspondiente al domingo.

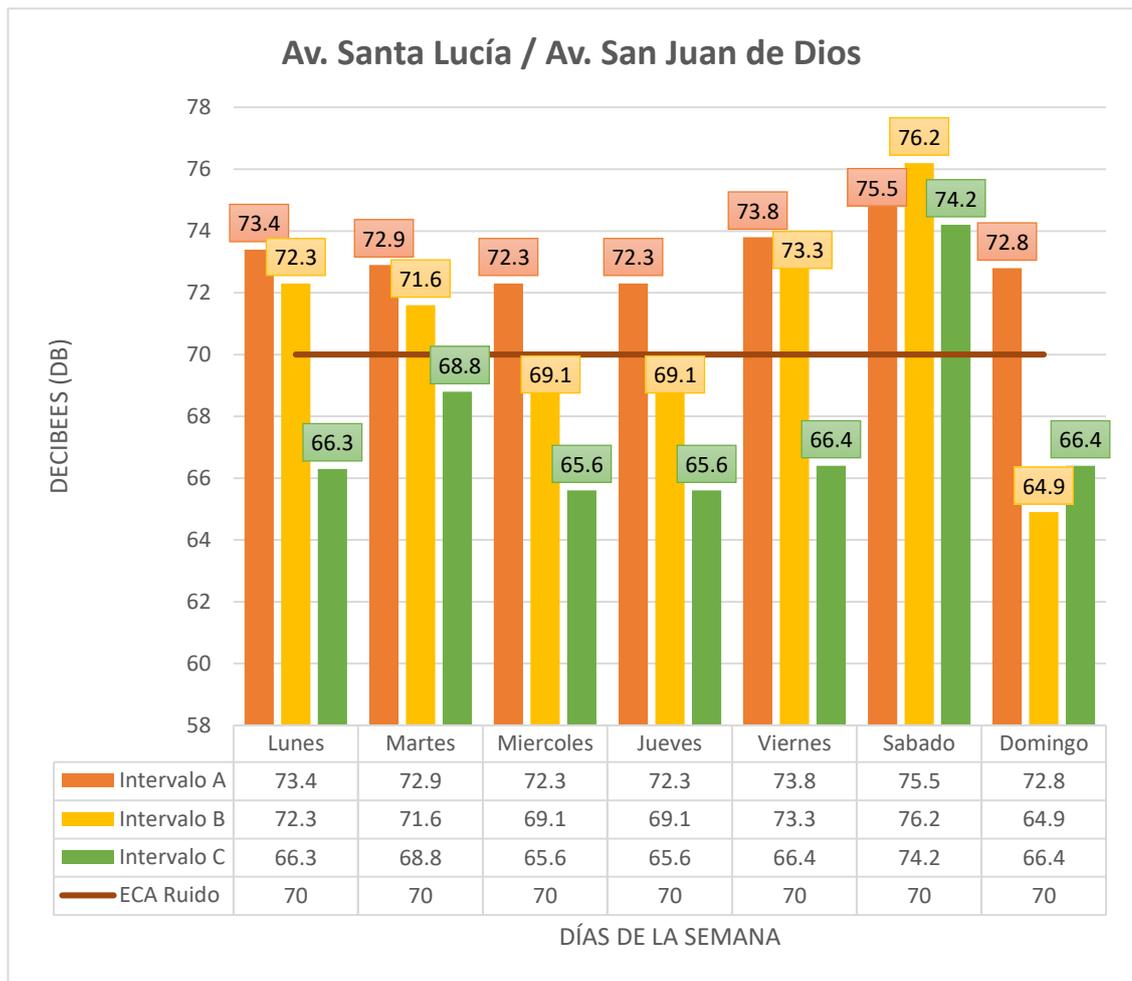


Figura 2. Comparación entre el EM-01 y su ECA

En la Figura 2, se muestra la comparativa entre los datos obtenidos producto del monitoreo en el punto de muestreo EM-01 con la normativa ECA Ruido, se consideraron 3 periodos de tiempo de medición continua dB(A), los cuales se realizaron durante los 7 días de la semana, obteniéndose como resultado que los niveles de ruido superaron el ECA para la Zona Comercial en un 61.9 % correspondiente al horario Diurno.

Tabla 5
Intersección de Av. Juan Lecaros / Av. San Lorenzo

Estación de Monitoreo	Día	Fecha	Hora	Horario	ECA (dB)	Resultados (dB)			Cumple
						L _{min}	L _{max}	LeqTA	
Ubicación: Intersección de Av. Juan Lecaros / Av. San Lorenzo	Lunes	12/04/2021	07:40 am	Diurno	70	70.2	72.4	74.6	NO
	Lunes	12/04/2021	01:25 pm	Diurno	70	70.4	72.1	69.8	SI
	Lunes	12/04/2021	05:15 pm	Diurno	70	65.8	69.6	69.1	SI
	Martes	13/04/2021	07:40 am	Diurno	70	70.5	76.2	73.8	NO
	Martes	13/04/2021	01:25 pm	Diurno	70	69.8	71.5	69.3	SI
	Martes	13/04/2021	05:15 pm	Diurno	70	66.1	69.3	65.6	SI
	Miércoles	14/04/2021	07:40 am	Diurno	70	71.8	71.9	74.3	NO
	Miércoles	14/04/2021	01:25 pm	Diurno	70	70.4	72.7	69.9	SI
	Miércoles	14/04/2021	05:15 pm	Diurno	70	63.9	69.1	62.2	SI
	Jueves	15/04/2021	07:40 am	Diurno	70	73.1	75.1	70.1	NO
Coordenadas	Jueves	15/04/2021	01:25 pm	Diurno	70	75.3	75.8	75.7	NO
	Jueves	15/04/2021	05:15 pm	Diurno	70	64.7	69.7	66.3	SI
	Viernes	16/04/2021	07:40 am	Diurno	70	72.1	75.1	73.8	NO
UTM: -11.864783 -77.074255	Viernes	16/04/2021	01:25 pm	Diurno	70	73.4	74.2	73.6	NO
	Viernes	16/04/2021	05:15 pm	Diurno	70	73.5	77.4	76.4	SI
	Sábado	17/04/2021	07:40 am	Diurno	70	64.1	67.6	64.4	SI
Zonificación:	Sábado	17/04/2021	01:25 pm	Diurno	70	73.1	77.4	75.2	NO
	Sábado	17/04/2021	05:15 pm	Diurno	70	76.6	78.3	77.2	NO
Zona Comercial	Domingo	18/04/2021	07:40 am	Diurno	70	70.9	77.1	76.8	NO
	Domingo	18/04/2021	01:25 pm	Diurno	70	65.4	67.7	67.1	SI
	Domingo	18/04/2021	05:15 pm	Diurno	70	63.5	68.7	65.8	SI

Fuente: Elaboración Propia, 2021

En la tabla 5 Se pueden ver los valores de L_{min} (nivel mínimo de presión sonora), L_{max} (nivel máximo de presión sonora) y LeqAT (nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A), que se toman del punto de observación EM02, porque según sus características está catalogada como zona comercial. El seguimiento se realiza los 7 días de la semana, en 3 franjas horarias del día. Los datos obtenidos de la observación se comparan con la sonoridad ECA por tipo de región. Durante el día, el valor máximo registrado fue de 77,2 decibeles, correspondiente al sábado, y el valor más bajo registrado

fue de 62,2 decibeles, correspondiente al miércoles.

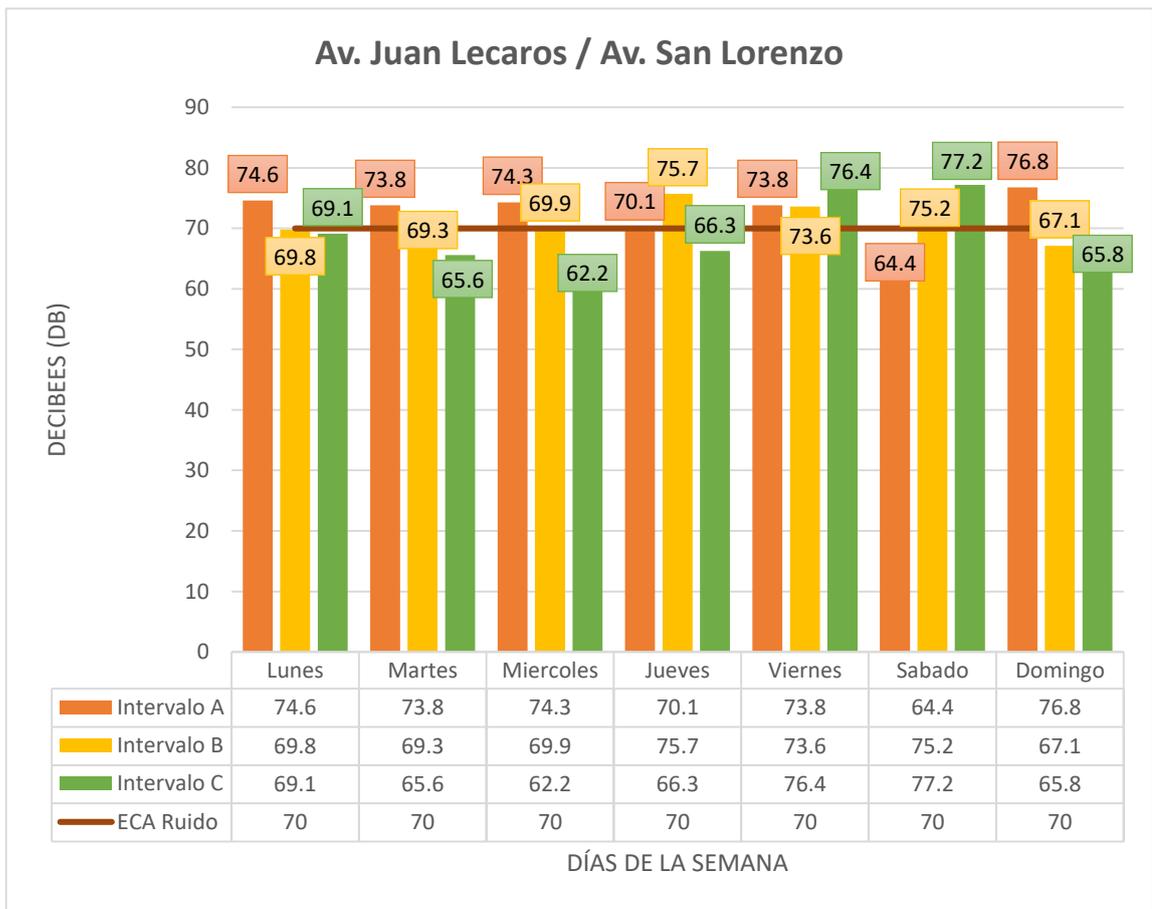


Figura 3. Comparación entre el EM-02 y su ECA

En la Figura 3, se muestra la comparativa entre los datos obtenidos producto del monitoreo en el punto de muestreo EM-02 con la normativa ECA Ruido correspondiente, se consideraron 3 periodos de tiempo de medición continua dB(A), los cuales se realizaron durante los 7 días de la semana, obteniéndose como resultado que los niveles de ruido superaron el ECA para la Zona Comercial en un 47.6 % correspondiente al horario Diurno.

Tabla 6
Intersección de Av. San Lorenzo / Av. Juan Lecaros

Estación de Monitoreo	Día	Fecha	Hora	Horario	ECA (dB)	Resultados (dB)			Cumple
						L _{min}	L _{max}	LeqTA	
Ubicación: Intersección de Av. San Lorenzo / Av. Juan Lecaros	Lunes	12/04/2021	07:40 am	Diurno	70	70.9	79.5	73.6	NO
	Lunes	12/04/2021	01:25 pm	Diurno	70	70.4	72.6	71.3	NO
	Lunes	12/04/2021	05:15 pm	Diurno	70	65.8	71.6	69.4	SI
	Martes	13/04/2021	07:40 am	Diurno	70	70.5	76.2	73.8	NO
	Martes	13/04/2021	01:25 pm	Diurno	70	69.8	71.5	70.3	NO
	Martes	13/04/2021	05:15 pm	Diurno	70	70.6	74.5	72.2	NO
	Miércoles	14/04/2021	07:40 am	Diurno	70	72.4	77.4	72.1	NO
	Miércoles	14/04/2021	01:25 pm	Diurno	70	70.4	72.7	71.9	NO
	Miércoles	14/04/2021	05:15 pm	Diurno	70	64.8	69.1	66.2	SI
	Jueves	15/04/2021	07:40 am	Diurno	70	77.1	70.9	75.1	NO
	Jueves	15/04/2021	01:25 pm	Diurno	70	75.4	76.8	75.7	NO
	Jueves	15/04/2021	05:15 pm	Diurno	70	65.7	69.9	68.3	SI
	Viernes	16/04/2021	07:40 am	Diurno	70	73.2	78.1	76.8	NO
	Viernes	16/04/2021	01:25 pm	Diurno	70	73.4	74.2	73.6	NO
Viernes	16/04/2021	05:15 pm	Diurno	70	74.5	79.4	78.4	NO	
Zonificación:	Sábado	17/04/2021	07:40 am	Diurno	70	66.1	69.6	68.4	SI
	Sábado	17/04/2021	01:25 pm	Diurno	70	73.6	78.4	75.2	NO
	Sábado	17/04/2021	05:15 pm	Diurno	70	76.6	78.3	77.2	NO
Zona Comercial	Domingo	18/04/2021	07:40 am	Diurno	70	74.4	77.1	76.8	NO
	Domingo	18/04/2021	01:25 pm	Diurno	70	66.4	68.6	66.9	SI
	Domingo	18/04/2021	05:15 pm	Diurno	70	63.5	69.7	65.9	SI

Fuente: Elaboración Propia, 2021

En la tabla 6 Puede ver los valores L_{min} (nivel mínimo de presión sonora), L_{max} (nivel máximo de presión sonora) y LeqAT (nivel de presión sonora continua equivalente en A), este dato es tomado del punto de observación EM03, clasificado como área comercial debido por sus características, el seguimiento se realiza los 7 días de la semana, 3 veces al día. Los datos de la monitorización se comparan con el ruido RCT según el tipo de área. Durante el día, el valor máximo registrado es de 76,8 decibeles, correspondiente al viernes, y el valor mínimo registrado es de 65,9

decibeles, correspondiente al domingo.

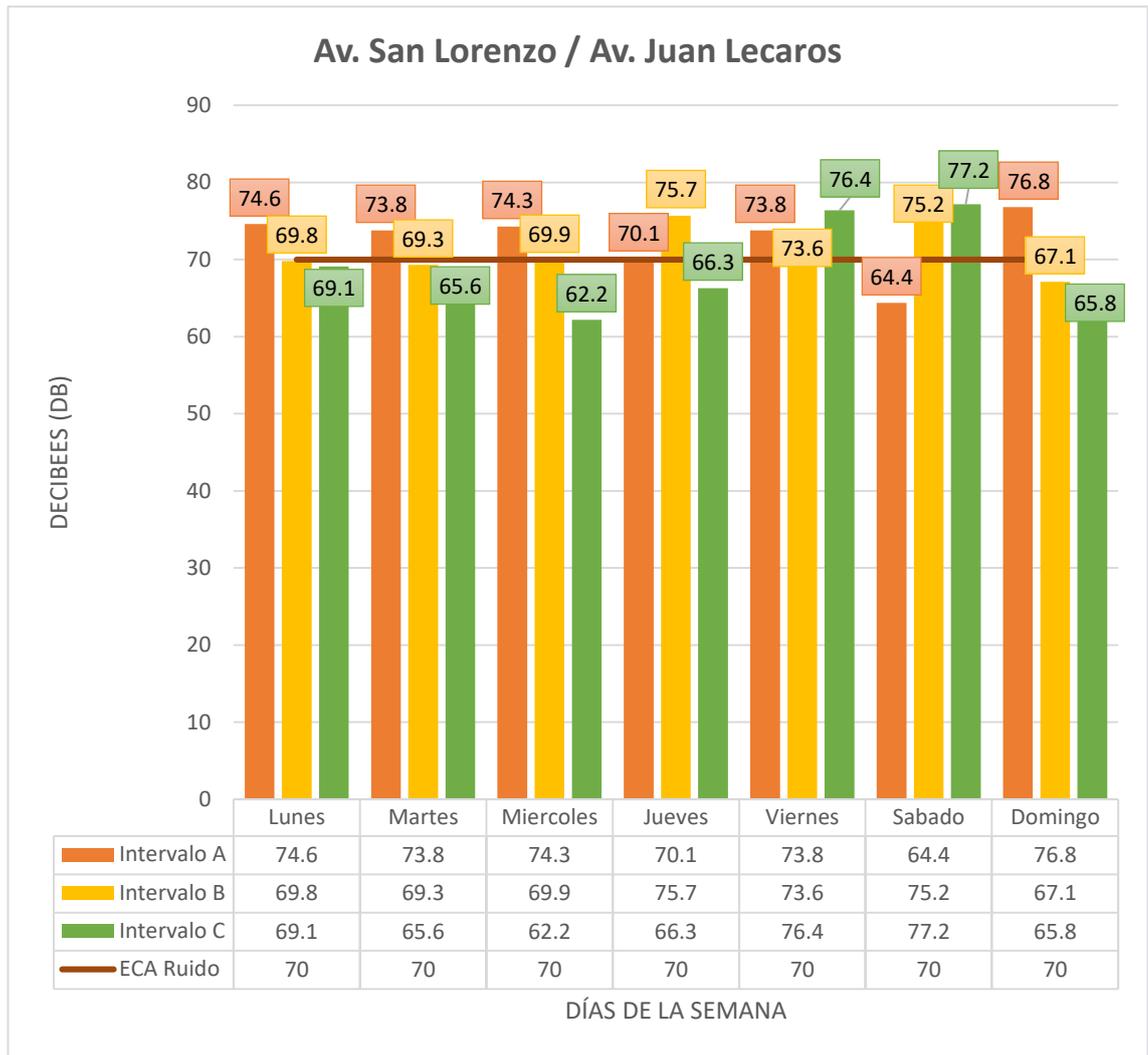


Figura 4. Comparación entre el EM-03 y su ECA

En la Figura 4, se muestra la comparativa entre los datos obtenidos producto del monitoreo en el punto de muestreo EM-03 con la normativa ECA Ruido correspondiente, se consideraron 3 periodos de tiempo de medición continua dB(A), los cuales se realizaron durante los 7 días de la semana, obteniéndose como resultado que los niveles de ruido superaron el ECA para la Zona Comercial en un 71.4 % correspondiente al horario Diurno.

Tabla 7
Intersección de Av. Juan Lecaros / Av. Puente Piedra

Estación de Monitoreo	Día	Fecha	Hora	Horario	ECA (dB)	Resultados (dB)			Cumple
						L _{min}	L _{max}	LeqTA	
EM-04	Lunes	12/04/2021	07:40 am	Diurno	70	70.4	75.2	74.1	NO
	Lunes	12/04/2021	01:25 pm	Diurno	70	68.4	72.1	69.9	SI
	Lunes	12/04/2021	05:15 pm	Diurno	70	68.8	75.6	73.1	NO
	Martes	13/04/2021	07:40 am	Diurno	70	71.5	74.2	73.5	NO
	Martes	13/04/2021	01:25 pm	Diurno	70	69.8	72.5	69.6	SI
	Martes	13/04/2021	05:15 pm	Diurno	70	68.1	69.8	69.2	SI
	Miércoles	14/04/2021	07:40 am	Diurno	70	71.8	73.9	73.3	NO
	Miércoles	14/04/2021	01:25 pm	Diurno	70	70.1	74.7	73.9	SI
	Miércoles	14/04/2021	05:15 pm	Diurno	70	68.9	73.1	72.2	NO
	Jueves	15/04/2021	07:40 am	Diurno	70	73.1	76.1	74.1	NO
Ubicación: Intersección de Av. Juan Lecaros / Av. Puente Piedra	Jueves	15/04/2021	01:25 pm	Diurno	70	76.3	79.8	77.7	NO
	Jueves	15/04/2021	05:15 pm	Diurno	70	68.7	73.7	70.3	NO
	Viernes	16/04/2021	07:40 am	Diurno	70	72.1	76.6	72.8	NO
	Viernes	16/04/2021	01:25 pm	Diurno	70	68.4	70.2	69.6	NO
	Viernes	16/04/2021	05:15 pm	Diurno	70	73.5	77.4	75.4	NO
	Sábado	17/04/2021	07:40 am	Diurno	70	66.1	68.6	67.4	SI
	Sábado	17/04/2021	01:25 pm	Diurno	70	76.1	79.4	77.2	NO
	Sábado	17/04/2021	05:15 pm	Diurno	70	72.6	77.3	76.2	NO
	Domingo	18/04/2021	07:40 am	Diurno	70	71.9	75.1	74.8	NO
	Domingo	18/04/2021	01:25 pm	Diurno	70	65.6	68.7	67.1	SI
Coordenadas UTM: -11.864796 -77.074901	Domingo	18/04/2021	05:15 pm	Diurno	70	65.5	68.7	66.8	SI
	Zonificación: Zona Comercial								

Fuente: Elaboración Propia, 2021

En la tabla 7 Puede ver los valores de L_{min} (nivel mínimo de presión sonora), L_{max} (nivel máximo de presión sonora) y LeqAT (nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A), de los cuales se toman datos del punto de monitoreo EM-04, La cual se clasifica como zona comercial según sus características, y el seguimiento se realiza los 7 días de la semana, y por 3 periodos al día. Los datos obtenidos de la observación se comparan con la sonoridad ECA por tipo de región. Durante el día, el valor máximo registrado fue de 77,7 decibeles, correspondiente al

jueves, y el menor valor registrado fue de 66,8 decibeles, correspondiente al domingo.

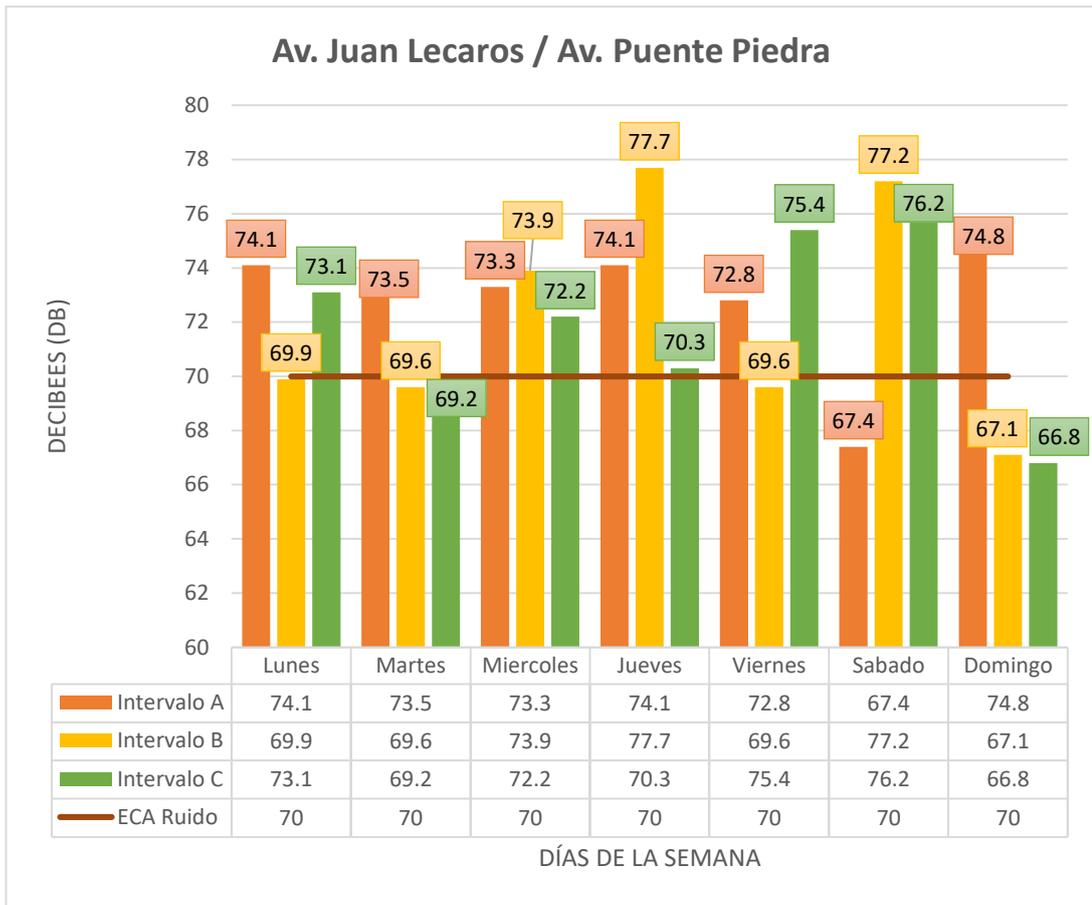


Figura 5 Comparación entre el EM-04 y su ECA

En la Figura 5, se muestra la comparativa entre los datos obtenidos producto del monitoreo en el punto de muestreo EM-04 con la normativa ECA Ruido correspondiente, se consideraron 3 periodos de tiempo de medición continua dB(A), los cuales se realizaron durante los 7 días de la semana, obteniéndose como resultado que los niveles de ruido superaron el ECA para la Zona Comercial en un 66.7 % correspondiente al horario Diurno.

Tabla 8

Intersección de Av. Santa Lucía / Av. Puente Piedra

Estación de Monitoreo	Día	Fecha	Hora	Horario	ECA (dB)	Resultados (dB)			Cumple
						L _{min}	L _{max}	LeqTA	
EM-05	Lunes	12/04/2021	07:40 am	Diurno	70	71.4	74.2	73.1	NO
	Lunes	12/04/2021	01:25 pm	Diurno	70	69.4	75.1	73.9	NO
	Lunes	12/04/2021	05:15 pm	Diurno	70	69.8	74.4	72.7	NO
	Martes	13/04/2021	07:40 am	Diurno	70	74.5	76.2	75.5	NO
	Martes	13/04/2021	01:25 pm	Diurno	70	72.8	75.5	74.1	NO
	Martes	13/04/2021	05:15 pm	Diurno	70	67.1	70.8	69.4	SI
	Miércoles	14/04/2021	07:40 am	Diurno	70	71.8	73.9	73.3	NO
	Miércoles	14/04/2021	01:25 pm	Diurno	70	72.1	74.7	73.4	SI
	Miércoles	14/04/2021	05:15 pm	Diurno	70	68.9	73.1	71.2	NO
	Jueves	15/04/2021	07:40 am	Diurno	70	73.4	77.1	76.1	NO
Jueves	15/04/2021	01:25 pm	Diurno	70	74.3	78.8	76.7	NO	
Coordenadas	Jueves	15/04/2021	05:15 pm	Diurno	70	69.7	72.7	71.3	NO
UTM: -11.865153 -77.074501	Viernes	16/04/2021	07:40 am	Diurno	70	72.1	75.6	74.8	NO
	Viernes	16/04/2021	01:25 pm	Diurno	70	69.4	73.2	71.3	NO
	Viernes	16/04/2021	05:15 pm	Diurno	70	73.5	76.4	75.4	NO
	Sábado	17/04/2021	07:40 am	Diurno	70	66.1	68.2	67.4	SI
	Sábado	17/04/2021	01:25 pm	Diurno	70	76.1	79.4	77.2	NO
Zonificación:	Sábado	17/04/2021	05:15 pm	Diurno	70	72.6	76.3	74.2	NO
Zona Comercial	Domingo	18/04/2021	07:40 am	Diurno	70	71.9	75.1	74.8	NO
	Domingo	18/04/2021	01:25 pm	Diurno	70	65.6	67.7	66.1	SI
	Domingo	18/04/2021	05:15 pm	Diurno	70	65.5	68.7	66.8	SI

Fuente: Elaboración Propia, 2021

La Tabla Muestra los valores de L_{min} (nivel mínimo de presión sonora), L_{max} (nivel máximo de presión sonora) y LeqAT (nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A), estos datos se obtienen del sitio de monitoreo EM05, clasificado como área comercial en Do Según sus características, se realizan Observaciones los 7 días de la semana a 3 veces al día. Los datos obtenidos de la observación se comparan con la sonoridad ECA por tipo de región. Durante el día, el valor máximo registrado fue de 77,2 decibeles, correspondiente al sábado, y el menor valor registrado fue de 66,1

decibeles, correspondiente al domingo.

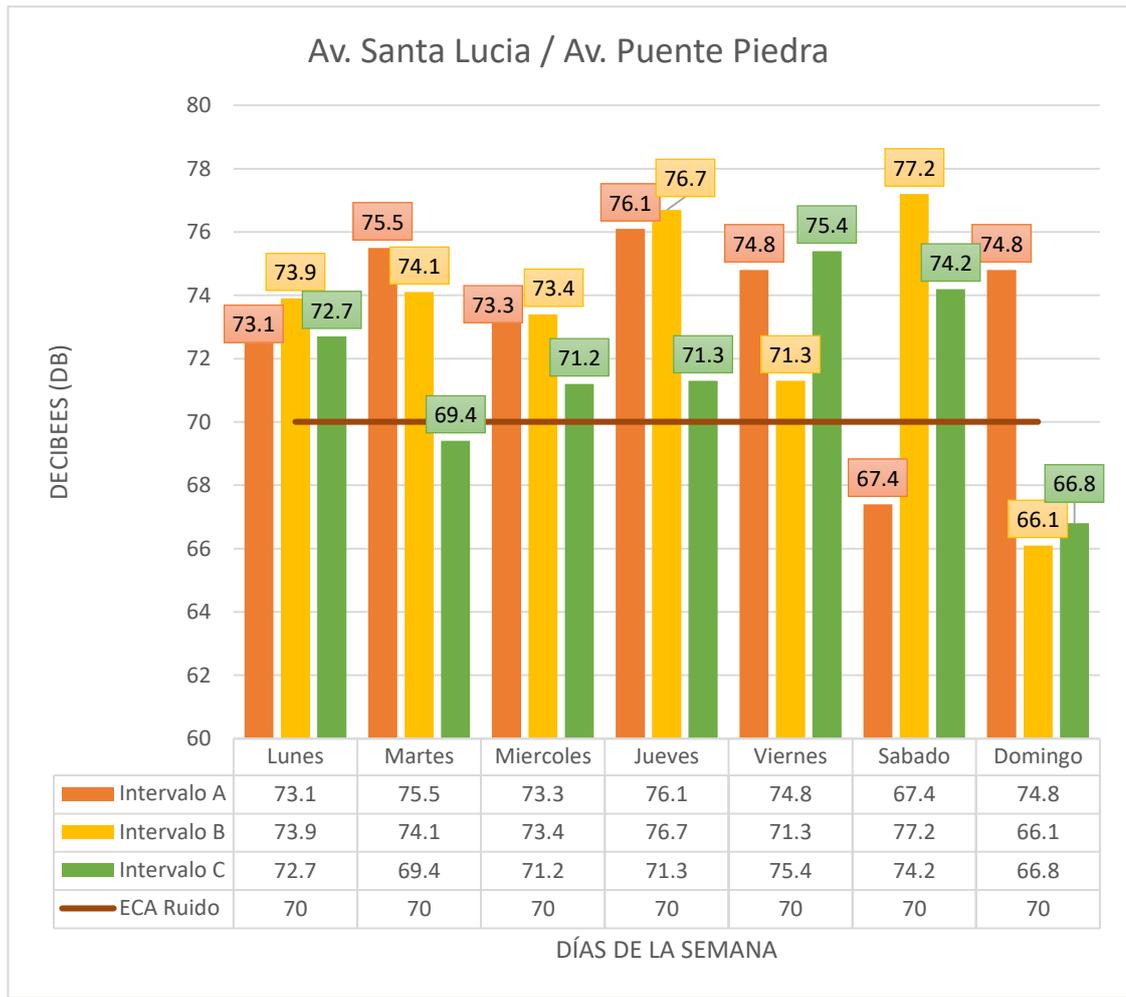


Figura 6: Comparación entre el EM-05 y su ECA

En la Figura 6, se muestra la comparativa entre los datos obtenidos producto del monitoreo en el punto de muestreo EM-05 con la normativa ECA Ruido correspondiente, se consideraron 3 periodos de tiempo de medición continua dB(A), los cuales se realizaron durante los 7 días de la semana, obteniéndose como resultado que los niveles de ruido superaron el ECA para la Zona Comercial en un 76.2 % correspondiente al horario Diurno.

4.1 Comparación de los niveles de ruido total

Compare los niveles de ruido máximo y mínimo del Puente Piedra Oval, que son 5 puntos de monitoreo en la zona comercial.

Tabla 9
Comparación de los niveles de ruido totales

Puntos de Monitoreo	ECA Ruido	Diurno	
		Valor máximo	Valor mínimo
EM -01	70	76.2 dB	64.9 dB
EM - 02	70	77.2 dB	62.2 dB
EM - 03	70	76.8 dB	65.9 dB
EM - 04	70	77.7 dB	66.8 dB
EM - 05	70	77.2 dB	66.1 dB

Fuente: Elaboración Propia, 2021.

En la tabla 9 Los valores de Lmin (nivel mínimo de presión sonora), Lmax (nivel máximo de presión sonora) se pueden visualizar y comparar con el Eca del ruido para el área comercial, este dato es la comparación del nivel de ruido total.

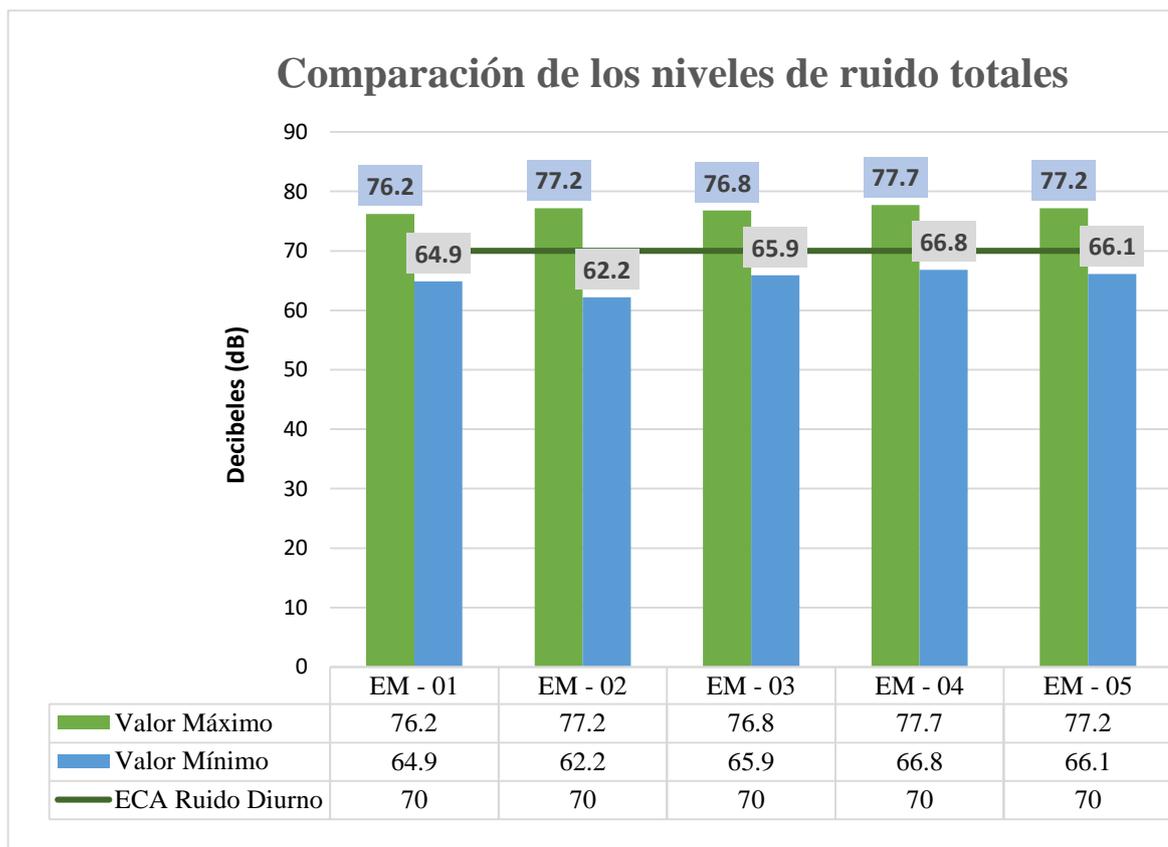


Figura 7. Comparativo de los niveles de ruido total

Como se observa en la Figura 7 el nivel de presión sonora mínimo es de 62.2 dB el que pertenece al EM - 02 y el Valor máximo de presión sonora es de 77.7 dB el que pertenece al EM - 04, ambos pertenecen al horario diurno.

4.2 Contrastación de hipótesis

En base a lo se ha presentado como resultados de los monitoreos durante la semana completa, se acepta la hipótesis alterna (H_A) y se rechaza la hipótesis nula (H_0), afirmando que:

H_A : Existió perturbación sonora Vehicular e influencia de vida de los pobladores del Ovalo del Distrito de Puente Piedra –Lima 2021.

En cuanto a las hipótesis específicas, se puede afirmar que es posible la identificación de los puntos de monitoreo por perturbación sonora vehicular del Óvalo de del distrito de Puente Piedra. También se afirma que fue posible realizar la determinación de los niveles de presión sonora vehicular, por turno diurno.

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN

Según datos obtenidos en EM 01, donde se ubica en Av. Santa Lucía con la intersección de Av. San Juan de Dios, clasificado como distrito comercial, donde se toman medidas de nivel de presión sonora durante tres períodos por semana. Durante la jornada, el mayor valor registrado fue de 76.2 dB y el menor fue de 64.9 dB, estos resultados son muy similares a los encontrados en el estudio de Chávez, A. (2019), quien realizó su estudio Evaluación de riesgo ambiental de contaminación acústica en vehículo. flotas en la ciudad de Celendín, donde los resultados de los niveles de presión sonora en el área comercial superaron la normativa nacional ya que el valor promedio fue de 70,6 dB. De las comparaciones realizadas se desprende que los altos niveles de presión sonora se deben a la gran cantidad de fuentes de ruido en estos lugares, principalmente por perturbaciones motorizadas.

EM 02 está sobre Av. Juan Lecaros con la intersección de Av. San Lorenzo, al ser un distrito comercial por su carácter, los datos obtenidos durante el día a esa hora fueron el valor máximo registrado de 77.2 dB y el menor valor registrado de 62.2 dB, estos datos coinciden con el estudio realizado por Tintaya, N (2020) en su estudio realizado en las plazas Bolognesi y Dos de Mayo de la ciudad de Lima, donde evaluó el nivel de contaminación acústica, obteniendo como resultado que los valores encontrados en la mañana oscilaron entre 76.4 y 78.9 dB. . Los valores encontrados se deben a las diversas actividades que se desarrollan en este municipio como son el tráfico de automóviles, diversas actividades comerciales, paradas de bus y restaurantes. Las características descritas anteriormente coinciden con esta investigación y por lo tanto los valores encontrados a partir de los resultados del monitoreo de ruido son muy similares, ya que las áreas estudiadas tienen el mismo problema. Por tanto, el autor Tintaya, N. recomendó sensibilizaciones al transporte público, y control en los Centros de Inspección Técnica Vehicular.

EM 03 está sobre Av. San Lorenzo con la intersección de Av. Juan Lecaros es un distrito comercial, los datos obtenidos durante las horas del día, el valor máximo registrado es de 76.8 dB y el valor mínimo registrado es de 65.9 dB, estos valores se encontraron diferentes al estudio. Estudio desarrollado por Medina, N. (2020) en la ciudad de Iquitos, obtuvieron valores en el promedio de los valores mínimos de 58.75 dB y un máximo de 92.15 dB, estos valores superan la normativa ECA sobre ruido debido a la presencia de una gran cantidad de mototaxis.

El EM 04 se ubica en la intersección de la Av. Juan Lecaros con Av. Puente Piedra es una zona comercial por sus características, durante el día el valor máximo de registro es 71.1 dB y el valor mínimo de registro es 64.5 dB, estos valores muestran una similitud. Esto es consistente con el estudio desarrollado por Ayala, A. y Peña, H, (2020) en el distrito de San Martín durante las fases del San Martín de Porres, en Lima, debido a los datos obtenidos durante el horario durante el día, varían de 77 a 76,7 dB, estos valores son muy superiores a los de la presente encuesta porque hay más tráfico en este lugar y hay un mayor número de puntos de venta, de ahí la generación de ruido mucho mayor también. Estos valores son muy similares al estudio desarrollado por Olague (2016), según el monitoreo realizado, los valores oscilan entre 67,7 y 75,5 dB, lo que está muy por encima del nivel admisible por la norma nacional. Sugieren el uso de crestas, buscando la optimización de las superficies de la banda de rodadura y las barreras acústicas como alternativas para minimizar el ruido.

EM 05, ubicado en la intersección de Av. Santa Lucía con Av. Puente Piedra, es una zona comercial por sus características. Durante el día, el valor máximo registrado fue de 77,2 dB y el valor mínimo registrado fue de 66,1 dB, valores que muestran similitudes con el estudio desarrollado por Silva, M., Villón, R. e Izquierdo, M. (2020) en el Plan Estratégico Multisectorial para la reducción de la contaminación acústica, seguimiento de resultados, durante la jornada, registra un promedio de 70.52 dB, estos valores son mucho más bajos que la encuesta actual porque en Chachapoyas hay menos tráfico y menos enchufes, por lo que la generación de ruido también es mucho menor.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

- Las cinco estaciones de muestreo evaluadas en el Ovalo de Puente Piedra han superado el promedio equivalente de la norma de calidad ambiental ECA D.S.0852003PCM para ruido en su categoría Centro Ciudad.
- En EM 01 se ubica en la intersección de la Av. Santa Lucía con Av. San Juan de Dios, se clasifica como zona comercial no ECARuido hasta en un 61,9%. Durante el día, el valor máximo registrado es 76,2 dB y el valor mínimo registrado es 64,9 dB.
- En EM 02 se encuentra sobre Av. Juan Lecaros con Av. San Lorenzo, se clasifica como zona comercial que no cumple con ECARuido hasta en un 47.6%. Durante el día, el valor máximo registrado fue de 77,2 dB, correspondiente al sábado, y el valor más pequeño registrado fue de 62,2 dB.
- Sobre EM 03 ubicado en la intersección de Av. San Lorenzo con Av. Juan Lecaros, clasificado como distrito comercial, no cumple con ECARuido con una tasa del 71,4%. Durante el día, el valor máximo registrado es 76,8 dB y el valor mínimo registrado es 65,9 dB.
- Sobre EM - 04 ubicado en la intersección de Av. Juan Lecaros con Av. Puente Piedra, se clasifica como comercial debido a su tasa ECARuido de incumplimiento con una tasa del 66.7%. Durante el día, el valor máximo registrado es 77,7 dB y el valor mínimo registrado es 66,8 dB.
- Sobre EM - 05 ubicado en la intersección de Av. Santa Lucía con Av. Puente Piedra, se clasifica como comercial por su incumplimiento del 76,2% de ECARuido.
- Según la monitorización de ruido realizada, durante el día, el valor máximo encontrado en 5 puntos de monitorización es de 77,7 dB correspondiente a EM 04 y el valor mínimo registrado es de 62,2 dB respectivamente con EM02.
- En los 5 puestos de control, la regulación de ECARuido ha superado cierto porcentaje, debido a la gran cantidad de vehículos vehiculares y peatonales, establecimientos comerciales de todo tipo y una gran cantidad de comerciantes informales.
-

6.2. Recomendaciones

- El Gobierno de la Comarca de Puente Piedra, en colaboración con el Gobierno Regional de Lima, se propone establecer diversas normativas para ayudar a reducir los niveles de ruido provocados por el tráfico pesado y la peatonalidad diaria, lo que deberá realizarse en conjunto con la inspección e identificación precisa de las principales áreas del óvalo de Puente Piedra, para poder implementar controles de esta forma, todo esto debe hacerse tomando en cuenta el S0852003PCM para solicitar el cumplimiento.
- La Municipalidad distrital de Puente Piedra mediante su área de gestión ambiental debe de promover el cuidado del ambiente, para ello debe de realizar sensibilizaciones a la población y a las entidades para que no generen ruidos elevados en las diversas actividades que realizan día a día, ya que con ello están generando afectación a la calidad de vida.
- Proponer medidas a la Diputación de Puente Piedra ya la Dirección Regional de Salud Ambiental para controlar la propagación del ruido ambiental. Asimismo, se debe buscar desarrollar programas de concientización dirigidos a los conductores y/o residentes que transitan por el óvalo de Puente Piedra, con el fin de minimizar los niveles de ruido.

CAPITULO VII

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almanza Quispe, W. S. (2015). *La contaminación sonora emitida por el tráfico vehicular y los efectos producidos en la salud pública, en el distrito Alto de la Alianza Región Tacna, Perú. 2013.* (Tesis Doctoral). Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann - Tacna, Tacna.
- Angulo, M. G. (2018). (Tesis de Maestría). *Modelo de gestión de aula con enfoque ambiental para la facultad de Educación de la Universidad Nacional de Cajamarca.* Perú.
- Chavez Collantes, A. (2017). *Evaluación del riesgo ambiental por contaminación sonora del parque automotor en la ciudad de Celendín, Perú, 2017.*
- Coarite Choquehuanca, E. (2019). *Contaminación acústica por tránsito vehicular en la avenida túpas Amaru (Tramo, Jr Pacífico- Av. El Pacayal), distrito de Carabayllo, Provincia y Región de Lima.* (Tesis de Pregrado). Universidad Nacional Federico Villarreal, Lima, Perú.
- Díaz, F. A. (2019). *Desarrollo de los indicadores de gestión ambiental para la elaboración del plan de ecoeficiencia de la Municipalidad Distrital de Mazamai, 2018.* (Tesis de pregrado). Lima, Perú: Universidad San Ignacio de Loyola. Facultad de Ciencias Empresariales. Gestión Ambiental Empresarial.
- Herrera Villanueva, A. N. (2019). *Evaluación y modelamiento del ruido producido por el tráfico vehicular en las AV. Goyeneche e Independencia de la Ciudad de Arequipa.* (Tesis de Maestría). Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Arequipa, Perú.
- Lacrira Valvas, J. E. (2018). *Contaminación por ruido vehicular y calidad de vida social en la Av. Abancay con Jr. Montevideo - 2017.* Tesis de Pregrado. Universidad César Vallejo, Lima, Perú.
- Mendoza Aquino, M., & Mamani Valdez, A. M. (2019). *Evaluación y Percepción Social del Ruido Ambiental a la que se Expone la Comunidad Educativa del Cercado de Tacna, 2019.* (Tesis de Pregrado). Universidad Privada de Tacna, Tacna, Perú.
- Morales Uribe, A. (2018). *Análisis del paisaje sonoro y su relación con la contaminación por ruido ambiental para la denominada zona norte de la ciudad de Medellín.* (Tesis de Pregrado). Universidad de San Buenaventura Medellín, Medellín, Colombia.

- Núñez, A. E. (2017). (Tesis Pregrado). *Estimación de ecoeficiencia en edificios tradicional e inteligente, en el campus universitario de la PUCP*. Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Pérez Camelo, J. M., & Torres Cardenas, B. D. (2019). *Plan de descontaminación por ruido del tráfico vehicular en la calle 15 del municipio de Facatativá*. (Tesis de Pregrado). Universidad de Cundinamarca, Cundinamarca, Colombia.
- Quispe, V. G. (2018). *Diagnostico y elaboración de un plan de ecoeficiencia para el decanato de la Facultad de Ciencias Biológicas de La UNSA; Arequipa 2018*. (Tesis de pregrado). Arequipa, Perú.: Universidad Nacional San Agustín de Arequipa. Facultad de Ciencias Biológicas. Escuela Profesional de Biología.
- Reátegui, M. E. (2017). *Nivel de ecoeficiencia en las municipalidades distritales de Luyando (Huánuco) y Nueva Cajamarca (San Martín)*. (Tesis de maestría). Tingo María, Perú: Universidad Nacional Agraria de la Selva. Escuela de Posgrado. Maestría en Ciencias de Agroecología.
- .
- Tintaya, N. (s.f.). *Contaminación sonora por congestión vehicular, en horas punta en as plazas Bolognesi y DOS DE Mayo, Universidad Cesar Vallejo, Lima, Perú 2019*.
- Zapata, O. P. (2017). *Institucionalización del compromiso ambiental de las universidades colombianas*.

FUENTES HEMOROGRAFICAS

- Ministerio del Ambiente (MINAM). (2009). *Manual para Municipios Ecoeficientes*. Lima, Perú.: Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2009-15589.
- Asto J., A. (2020). *Evaluación de la contaminación acústica generada por el tráfico vehicular en la zona 4 del distrito de Ate Vitarte, Lima, Perú*.
- Avilés, M., & Piña, A. &. (12 de Mayo de 2020). *El pasillo OP, epicentro de los contagios en la Central de Abasto*. México: Revista Pie de Página.
- Ayala S, A. (s.f.). *Contaminación sonora vehicular de los años 2015 al 2019 en el distrito de San Martín de Porres, Lima*. Lima.
- Camacho, M. &. (2019). *La dimensión Ambiental como fundamento para generar una asignatura básica en la carrera de ingeniería en Ecuador*.
- Cárdenas, J. (Julio de 2013). "Guía para universidades ambientalmente responsables. Responsabilidad Ambiental Universitaria: Compromiso y oportunidad". Lima, Perú: Red Ambiental Interuniversitaria. Interuniversia – Perú
- Cárdenas, José M. (Enero de 2018). *Matriz de indicadores de incorporación de la dimensión ambiental en universidades Lima, Perú*: Red Ambiental Universitaria. INTERUNIVERSIA PERÚ.
- Carrasco, S. (2015). *Metodología de la investigación*. Lima, Perú.: Editorial San Marcos
- Concejo Municipal Provincial del Callao. (27 de Marzo de 2020). *Ordenanza Municipal. N° 004-2020*. Perú: Municipalidad Provincial del Callao.
- Concejo Municipal Provincial del Callao. (27 de Marzo de 2020). *Ordenanza Municipal. N° 004-2020*. Perú: Municipalidad Provincial del Callao, Lima, Perú.
- Córdova, I. (2013). *El Proyecto de Investigación Cuantitativa*. Lima: Editorial San Marcos E.I.R.L.
- Decreto Supremo N° 009-2009-MINAM. (15 de Mayo de 2009). *Modifican artículos del Decreto Supremo N° 009-2009-MINAM, Medidas de Ecoeficiencia para el Sector Público*. Perú: El Peruano.
- Giuliana Becerra Celis, Ady Chinchay Tuesta. (2016). *LA CONTAMINACIÓN SONORA*. OEFA, Lima, Perú.
- Infante Valdivia, R. (s.f.). *Evaluación de la contaminación acústica generada por el transporte terrestre en la Av. Circunvalación y sus efectos del estado de estrés en los habitantes, Lima – Perú*.
- Isabel Amable Álvarez, J. M. (2017). *Contaminación ambiental por ruido*. *Revista Médica*.

- Leal, J. (2005). *Ecoeficiencia: marco de análisis, indicadores y experiencias*. Santiago de Chile, Chile.: CEPAL. Publicación de la revista de las Naciones Unidas.
- Medina, N., & Ramos, M. (2020). *Zonificación acústica de la carretera Iquitos - Nauta*. Ministerio del Ambiente (MINAM). (2009). Decreto Supremo N° 009-2009-MINAM. *Medidas de ecoeficiencia para el sector público*. Lima, Perú.
- Olague, C. O., Wenglas Lara, G., & Duarte Rodríguez, J. G. (Julio de 2016). Contaminación por ruido en carreteras de acceso a la ciudad de Chihuahua, Mexico.
- Ramirez, S., Villón, R., & Izquierdo, M. (2020). *Plan estratégico multisectorial para la reducción de la contaminación acústica por ruido vehicular en la ciudad de Chachapoyas, Amazonas, Perú*.
- Silva Ramírez, M. (2020). *Plan estratégico multisectorial para la reducción de la contaminación acústica por ruido vehicular en la ciudad de Chachapoyas, Amazonas, Perú*.
- Norma Técnica (2020). Norma técnica que establece los límites permisibles de ruido ambiente para fuentes fijas y fuentes móviles en el Perú.
- Visaga, S. I. (2014). Influencia del flujo de tráfico vehicular en la contaminación sonora del Cercado de Lima, Perú. *Revista de Investigación Universitaria*.
- Zapata, O. P. (2017). Institucionalización del compromiso ambiental de las universidades colombianas.

ANEXOS

ANEXO 1: Fichas de Ubicación de Puntos de Medición

FICHA DE UBICACIÓN DE PUNTO DE MEDICIÓN EM - 01

Datos Generales:			
Zona de Estudio:	Óvalo de Puente Piedra		
Dirección:	Av Sta. Lucia/ Av. San Juan de Dios		
Ubicación:	Departamento: Lima	Provincia: Lima	Distrito: Puente Piedra
Normativa Ambiental:	D.S. N° 085-2003-PCM		
Zonificación de acuerdo al ECA	Zona Comercial		
Datos del Punto de Muestreo			
Nombre de punto de medición:	EM - 01		
Coordenadas:	Longitud: -11.864983	Latiud: -77.074231	
Descripción de la estación de muestreo:	Puente peatonal que conduce a los bancos y al supermercado de Plaza Vea.		
Estación de Muestreo:			
			

Figura 8. Ficha de Ubicación de Punto de Medición EM - 01 – Diurno

**FICHA DE UBICACIÓN DE
PUNTO DE MEDICIÓN EM - 02**

Datos Generales:			
Zona de Estudio:	Óvalo de Puente Piedra		
Dirección:	Av. San Juan de Dios/ Av. San Lorenzo		
Ubicación:	Departamento: Lima	Provincia: Lima	Distrito: Puente Piedra
Normativa Ambiental:	D.S. N° 085-2003-PCM		
Zonificación de acuerdo al ECA	Zona Comercial		
Datos del Punto de Muestreo			
Nombre de punto de medición:	EM - 02		
Coordenadas:	Longitud: -11.864783	Latiud: -77.074255	
Descripción de la estación de muestreo:	Esquina donde se estacionan los colectivos a Venatanilla.		
Estación de Muestreo:			
			

Figura 9. Ficha de Ubicación de Punto de Medición EM -02

**FICHA DE UBICACIÓN DE
PUNTO DE MEDICIÓN EM - 03**

Datos Generales:			
Zona de Estudio:	Óvalo de Puente Piedra		
Dirección:	Av. San Lorenzo / Av. Juan Lecaros		
Ubicación:	Departamento: Lima	Provincia: Lima	Distrito: Puente Piedra
Normativa Ambiental:	D.S. N° 085-2003-PCM		
Zonificación de acuerdo al ECA	Zona Comercial		
Datos del Punto de Muestreo			
Nombre de punto de medición:	EM - 03		
Coordenadas:	Longitud: -11.864481	Latiud: -77.074563	
Descripción de la estación de muestreo:	Entrada de la puerta 1 del mercado de Huamantanga		
Estación de Muestreo:			
			

Figura 10. Ficha de Ubicación de Punto de Medición EM – 03 – Diurno

**FICHA DE UBICACIÓN DE
PUNTO DE MEDICIÓN EM - 04**

Datos Generales:			
Zona de Estudio:	Óvalo de Puente Piedra		
Dirección:	Av. Juan Lecaros/ Av. Puente Piedra		
Ubicación:	Departamento: Lima	Provincia: Lima	Distrito: Puente Piedra
Normativa Ambiental:	D.S. N° 085-2003-PCM		
Zonificación de acuerdo al ECA	Zona Comercial		
Datos del Punto de Muestreo			
Nombre de punto de medición:	EM - 04		
Coordenadas:	Longitud: -11.864796	Latiud: -77.074901	
Descripción de la estación de muestreo:	Avenida que conduce a la Plaza de Puente Piedra.		
Estación de Muestreo:			
			

Figura 11. Ficha de Ubicación de Punto de Medición EM - 04

**FICHA DE UBICACIÓN DE
PUNTO DE MEDICIÓN EM - 05**

Datos Generales:			
Zona de Estudio:	Óvalo de Puente Piedra		
Dirección:	Av. Sta. Lucia / Av. Puente Piedra		
Ubicación:	Departamento: Lima	Provincia: Lima	Distrito: Puente Piedra
Normativa Ambiental:	D.S. N° 085-2003-PCM		
Zonificación de acuerdo al ECA	Zona Comercial		
Datos del Punto de Muestreo			
Nombre de punto de medición:	EM - 05		
Coordenadas:	Longitud: -11.865153	Latiud: -77.074501	
Descripción de la estación de muestreo:	Esquina de la entrada del banco de la nacion de Puente Piedra.		
Estación de Muestreo:			
			

Figura 12. Ficha de Ubicación de Punto de Medición EM - 05

ANEXO 3: Cadena de Custodia

CADENA DE CUSTODIA - RUIDO (MEDICIÓN PUNTUAL)													
DATOS DEL MONITOREO													
Estación de muestreo	Ubicación Geográfica (Coordenadas)		Zonificación de acuerdo al ECA (*)	Fuente Generadora de ruido (**)	PERIODO	Fecha y hora de muestreo				Medición Continua (dB(A))			
						Inicio		Tiempo de medición (min)	L _{máx}	L _{mín}	L _{eqT}		
EM-01	-11.864983	Longitud	ZC	Móvil	Diurno	F	12-04-21					H	07:40am
	-77.014231	Latitud											
EM-01	-11.864983	Longitud	ZC	Móvil	Diurno	F	12-04-21	H	01:25pm	16	70.3	75.4	72.3
	-77.014231	Latitud											
EM-01	-11.864983	Longitud	ZC	Móvil	Diurno	F	12-04-21	H	05:15pm	16	64.7	69.7	66.3
	-77.014231	Latitud											
		Longitud			Diurno	F		H					
		Latitud			Diurno	F		H					
		Longitud			Diurno	F		H					
		Latitud			Diurno	F		H					
		Longitud			Diurno	F		H					
		Latitud			Diurno	F		H					

EQUIPO USADO		CALIBRACIÓN DEL EQUIPO				OBSERVACIONES
MARCA:	EAESON DAVIS	Valor calibración inicial	114.0	Fecha	12-04-21	presencia de vehículos menores y motos (para otros barcos al punto de monitoreo).
MODELO:	LR 1		94.0	Hora	06:49	
SERIE:	060447	Valor calibración final	114.0	Fecha	12-04-21	
CLASE:	A		44.0	Hora	06:05	

(*) Zonificación de acuerdo al ECA:

Zona de protección especial	= ZPE
Zona Residencial	= ZR
Zona Comercial	= ZC
Zona Industrial	= ZI

**Indicar Tipo (Fija o móvil) y nombre de la fuente generadora de ruido

Inspector responsable del monitoreo Nombre: <u>Vidal Lido</u> Fecha: <u>12-04-21</u> hora: <u>09:34am</u>	Cliente Nombre: <u>Ever Polo Herrera</u> Fecha: <u>12-04-21</u> hora: <u>05:37pm</u>
---	--

PGMA-021

FOMA-068

Figura 13. Cadena de custodia de monitoreo de ruido ambiental en el EM-01

CADENA DE CUSTODIA - RUIDO (MEDICIÓN PUNTUAL)

DATOS DEL MONITOREO													
Estación de muestreo	Ubicación Geográfica (Coordenadas)		Zonificación de acuerdo al ECA (*)	Fuente Generadora de ruido (**)	PERIODO	Fecha y hora de muestreo				Medición Continua (dB(A))			
						Inicio		Tiempo de medición (min)	L _{máx}	L _{mín}	L _{eqT}		
EM-02	-11.864783	Longitud	ZC	Móvil	Diurno	F	13-04-21					H	07:40 am
	-77.074255	Latitud											
EM-02	-11.864783	Longitud	ZC	Móvil	Diurno	F	13-04-21	H	01:25 pm	20	64.8	71.5	64.3
	-77.074255	Latitud											
EM-02	-11.864783	Longitud	ZC	Móvil	Diurno	F	13-04-21	H	05:15 pm	20	66.1	69.3	65.6
	-77.074255	Latitud											
		Longitud			Diurno	F		H					
		Latitud			Diurno	F		H					
		Longitud			Diurno	F		H					
		Latitud			Diurno	F		H					
		Longitud			Diurno	F		H					
		Latitud			Diurno	F		H					

EQUIPO USADO	
MARCA:	LARSON DAVIS
MODELO:	LxT1
SERIE:	000447
CLASE:	1

CALIBRACION DEL EQUIPO			
Valor calibración inicial	115.0 95.0	Fecha	13-04-21
Valor calibración final	115.0 95.0	Fecha	13-04-21

OBSERVACIONES
Presencia de vehículos menores (pasadero de colectivos) cercanos al punto de monitoreo.

(*) Iniciales Zonificación de acuerdo al ECA:

- Zona de protección especial = ZPE
- Zona Residencial = ZR
- Zona Comercial = ZC
- Zona Industrial = ZI

**Indicar Tipo (Fija o móvil) y nombre de la fuente generadora de ruido

Inspector responsable del monitoreo
 Nombre: Lidia Soto León
 Fecha: 13-04-21 hora: 07:45 am

Cliente: Hévin Padilla Cabello
 Nombre: Hévin Padilla Cabello
 Fecha: 13-04-21 hora: 01:26 pm

POMA-021
FOMA-068

Figura 14. Cadena de custodia de monitoreo de ruido ambiental en la EM-02

CADENA DE CUSTODIA - RUIDO (MEDICIÓN PUNTUAL)

DATOS DEL MONITOREO													
Estación de muestreo	Ubicación Geográfica (Coordenadas)		Zonificación de acuerdo al ECA (*)	Fuente Generadora de ruido (**)	PERIODO	Fecha y hora de muestreo				Medición Continua (dBA)			
						Inicio		Tiempo de medición (min)	L _{max}	L _{min}	L _{avgT}		
EM-03	-11.864481	Longitud	ZC	Móvil	Diurno	F	14-04-21					H	07:40 am
	-77.074563	Latitud											
EM-03	-11.864481	Longitud	ZC	Móvil	Diurno	F	14-04-21	H	01:25 pm	18	70.4	72.7	71.9
	-77.074563	Latitud											
EM-03	-11.864481	Longitud	ZC	Móvil	Diurno	F	14-04-21	H	05:15 pm	18	64.8	69.1	66.2
	-77.074563	Latitud											
		Longitud			Diurno	F		H					
		Latitud			Diurno	F		H					
		Longitud			Diurno	F		H					
		Latitud			Diurno	F		H					

EQUIPO USADO	
MARCA:	LARSON DAVIS
MODELO:	LXR2
SERIE:	004345
CLASE:	1

CALIBRACIÓN DEL EQUIPO			
Valor calibración inicial	111.0 94.0	Fecha	14-04-21 Hora 06:38
Valor calibración final	111.0 94.0	Fecha	14-04-21 Hora 07:07 pm

OBSERVACIONES
Presencia de vehículos menores (taxi's) cerca al punto de monitoreo

(*) Iniciales Zonificación de acuerdo al ECA: Zona de protección especial = ZPE
 Zona Residencial = ZR
 Zona Comercial = ZC
 Zona Industrial = ZI

(**) Indicar Tipo (Fija o móvil) y nombre de la fuente generadora de ruido

Inspector responsable del monitoreo Nombre: Lidia Leiza Soto Caen Fecha: 07:56 hora: 14-04-21	Cliente Nombre: Nons Castillo Jara Fecha: 14-04-21 hora: 01:46 pm
---	---

POMA-021

FOMA-068

Figura 15. Cadena de custodia de monitoreo de ruido ambiental en la EM-03

CADENA DE CUSTODIA - RUIDO (MEDICIÓN PUNTUAL)													
DATOS DEL MONITOREO													
Estación de muestreo	Ubicación Geográfica (Coordenadas)		Zonificación de acuerdo al ECA (*)	Fuente Generadora de ruido (**)	PERIODO	Fecha y hora de muestreo				Medición Continua (dB(A))			
						Inicio		Tiempo de medición (min)	L _{max}	L _{min}	L _{avgT}		
EM-05	-11.865153	Longitud	ZC	Móvil	Diurno	F	16-04-21					H	07:40am
	-77.074501	Latitud											
EM-05	-11.865153	Longitud	ZC	Móvil	Diurno	F	16-04-21	H	01:25pm	15	69.4	73.2	71.3
	-77.074501	Latitud											
EM-05	-11.865153	Longitud	ZC	Móvil	Diurno	F	16-04-21	H	05:15pm	15	73.5	76.4	75.4
	-77.074501	Latitud											
		Longitud			Diurno	F		H					
		Latitud											
		Longitud			Diurno	F		H					
		Latitud											
		Longitud			Diurno	F		H					
		Latitud											

EQUIPO USADO		CALIBRACION DEL EQUIPO				OBSERVACIONES		
MARCA:	LARSON DAVIS	Valor calibración inicial	115.0 94.0	Fecha	16-04-21	Hora	06:53	Presencia de vehículos paradero cerca al punto de monitoreo
MODELO:	LXT1 - QPR	Valor calibración final	115.0 94.0	Fecha	16-04-21	Hora	06:59	
SERIE:	080001							
CLASE:	1							

(*) Iniciales Zonificación de acuerdo al ECA:

- Zona de protección especial = ZPE
- Zona Residencial = ZR
- Zona Comercial = ZC
- Zona Industrial = ZI

(**) Indicar Tipo (Fija o móvil) y nombre de la fuente generadora de ruido

Inspector responsable del monitoreo Nombre: <u>Lidia Soto León</u> Fecha: <u>16-04-21</u> hora: <u>07:59am</u>	Cliente Nombre: <u>Jackeline Sumariño Cruz</u> Fecha: <u>16-04-21</u> hora: <u>07:57 am</u>
--	---

POMA-021
FOMA-068

Figura 17. Cadena de custodia de monitoreo de ruido ambiental en la EM -05

ANEXO 4: Certificado de Calibración



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad
Metrología

Certificado de Calibración

LAC - 201 - 2020

Laboratorio de Acústica

Página 1 de 10

Expediente	1040923	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)
Solicitante	A Y B SSOMA SERVICIOS	
Dirección	Calle. Belisario Suarez N°443, Urb. Los Ficus.	
Instrumento de Medición	Sonómetro	La Dirección de Metrología custodia, conserva y mantiene los patrones nacionales de las unidades de medida, calibra patrones secundarios, realiza mediciones y certificaciones metrológicas a solicitud de los interesados, promueve el desarrollo de la metrología en el país y contribuye a la difusión del Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú. (SLUMP).
Marca	3M	
Modelo	SOUNDPRO SE/DL	
Procedencia	ESTADOS UNIDOS	
Resolución	0,1 dB	
Clase	2	
Número de Serie	BGL 070001	La Dirección de Metrología es miembro del Sistema Interamericano de Metrología (SIM) y participa activamente en las Intercomparaciones que éste realiza en la región.
Micrófono	QE 7052	
Serie del Micrófono	40988	Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario está obligado a recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.
Fecha de Calibración	2020-11-19	

Este certificado de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización de la Dirección de Metrología del INACAL. Certificados sin firma digital y sello carecen de validez.

	<p>Responsable del área</p>  <p>Firmado digitalmente por GUSPUMA Bly Benno FAU 206002015.pdf Fecha: 2020.11.20 15:43:48</p>	<p>Responsable del laboratorio</p>  <p>Firmado digitalmente por GUEWARA SHUCHE LINDQUI García del Río FAU 206002015.pdf Fecha: 2020-11-19 14:51:22</p>
Dirección de Metrología	Dirección de Metrología	

Instituto Nacional de Calidad - INACAL
Dirección de Metrología
Calle Las Camelias N° 817, San Isidro, Lima – Perú
Tel.: (01) 640-8820 Anexo 1501
Email: metrologia@inacal.gob.pe
Web: www.inacal.gob.pe

Puede verificar el número de certificado en la página:
<https://aplicaciones.inacal.gob.pe/ef/m/verificar/>

Figura 18. Informe de calibración del equipo sonómetro LARSON DAVIS



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad

Metrología

Laboratorio de Acústica

Certificado de Calibración LAC – 201 – 2020

Página 2 de 10

Método de Calibración

Según la Norma Metrología Peruana NMP-011-2007 "ELECTROACÚSTICA. Sonómetros. Parte 3: Ensayos periódicos" (Equivalente a la IEC 61672-3:2006)

Lugar de Calibración

Laboratorio de Acústica
Calle de La Prosa N° 150 - San Borja, Lima

Condiciones Ambientales

Temperatura	23,2 °C ± 0,0 °C
Presión	994,8 hPa ± 0,1 hPa
Humedad Relativa	57,6 % ± 1,5 %

Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de Calibración
Patrón de Referencia de CENAM Certificados CNM-CC-510-038/2019 CNM-CC-510-044/2019 CNM-CC-510-030/2019 CNM-CC-510-042/2019	Calibrador acústico multifunción B&K 4226	INACAL DM LAC-235-2019
Patrón de Referencia de la Dirección de Metrología Oscilador de Frecuencia de Cesio Symmetricom 5071A el cual pertenece a la red SIM Time Scale Comparisons via GPS Common-View http://sim.nist.gov/scripts/sim_rx_grid.exe y Certificado LE-119-2017	Generador de funciones Agilent 33220A	INACAL DM LTF-C-172-2018
Certificado FLUKE N° F8066025	Multímetro Agilent 34411A	INACAL DM LE-191-2020
Patrones de Referencia de la Dirección de Metrología Certificado INACAL DM LTF-C-172-2018 y Certificado INACAL DM LE-908-2017	Atenuador de 70 dB PASTERNAK PE70A1023	INACAL DM LAC-243-2019

Observaciones

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde INACAL-DM.
El sonómetro ensayado de acuerdo a la norma NMP-011-2007 cumple con las tolerancias para la clase 2 establecidas en la norma IEC 61672-1:2002, excepto el ensayo de ruido intrínseco.

Instituto Nacional de Calidad - INACAL
Dirección de Metrología
Calle Las Camelias N° 817, San Isidro, Lima - Perú
Tel.: (01) 640-8820 Anexo 1501
email: metrologia@inacal.gob.pe
WEB: www.inacal.gob.pe

Figura 19. Método y lugar de calibración



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad

Metrología

Laboratorio de Acústica

Certificado de Calibración LAC – 201 – 2020

Página 3 de 10

Resultados de Medición

RUIDO INTRINSECO (dB)

Micrófono instalado (dB)	Límite max. en L_{Aeq}^1 (dB)	Micrófono retirado (dB)	Límite max. en L_{Aeq}^1 (dB)
26,0	30	25,5	22

Nota: la medición se realizó en el rango 0,0 dB a 90,0 dB; con un tiempo de integración de 30 seg.

La medición con micrófono instalado se realizó con pantalla antiviento.

La medición con micrófono retirado se realizó con el adaptador capacitivo de 15 pF B&K.

¹⁾ Dato proporcionado por el fabricante.

ENSAYOS CON SEÑAL ACUSTICA

Ponderación frecuencial C con ponderación temporal F (L_{CF})

Señal de entrada: 1 kHz a 94 dB en el rango de referencia 30,0 dB a 120,0 dB; señal sinusoidal.

Antes de iniciar los ensayos el sonómetro fue ajustado al nivel de referencia dado en su manual: 114,0 dB y 1 kHz, con el calibrador acústico multifunción B&K 4226.

Frecuencia Hz	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia ^a (dB)
125	-0,1	0,2	± 2,0
1000	-0,1	0,2	± 1,4
8000	-2,5	0,3	± 5,6

Instituto Nacional de Calidad - INACAL
Dirección de Metrología
Calle Las Camelias N° 817, San Isidro, Lima – Perú
Tel.: (01) 640-8820 Anexo 1501
email: metrologia@inacal.gob.pe
WEB: www.inacal.gob.pe

Figura 20. Resultados de medición acústica



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad
Metrología
Laboratorio de Acústica

Certificado de Calibración LAC – 201 – 2020

Página 4 de 10

ENSAYOS CON SEÑAL ELECTRICA

Ponderaciones frecuenciales

Señal de referencia: 1k Hz a 45 dB por debajo del límite superior del rango de referencia (75 dB).

Ponderación A

Frecuencia (Hz)	Ponderación temporal F		Nivel continuo equivalente de presión acústica (eq)		Tolerancia* (dB)
	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	
63	0,0	0,3	0,0	0,3	± 2,5
125	-0,1	0,3	-0,1	0,3	± 2,0
250	-0,1	0,3	-0,1	0,3	± 1,9
500	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,9
2000	0,1	0,3	0,1	0,3	± 2,6
4000	0,0	0,3	0,0	0,3	± 3,6
8000	0,0	0,3	0,0	0,3	± 5,6
16000	0,0	0,3	0,0	0,3	+ 6,0; -∞

Ponderación C

Frecuencia (Hz)	Ponderación temporal F		Nivel continuo equivalente de presión acústica (eq)		Tolerancia* (dB)
	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	
63	0,0	0,3	0,0	0,3	± 2,5
125	0,0	0,3	0,0	0,3	± 2,0
250	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,9
500	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,9
2000	0,0	0,3	0,0	0,3	± 2,6
4000	-0,1	0,3	-0,1	0,3	± 3,6
8000	-0,1	0,3	-0,1	0,3	± 5,6
16000	-0,1	0,3	-0,1	0,3	+ 6,0; -∞

Instituto Nacional de Calidad - INACAL
Dirección de Metrología
Calle Las Caneñas N° 817, San Isidro, Lima - Perú
Tel.: (01) 640-8820 Anexo 1501
email: metrologia@inacal.gob.pe
WEB: www.inacal.gob.pe

Figura 21. Ensayos con señal eléctrica



INACAL
 Instituto Nacional
 de Calidad
 Metrología
Laboratorio de Acústica

Certificado de Calibración LAC – 201 – 2020

Página 5 de 10

Ponderación Z

Frecuencia (Hz)	Ponderación temporal F		Nivel continuo equivalente de presión acústica (eq)		Tolerancia*
	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	
63	-0,1	0,3	0,0	0,3	± 2,5
125	0,0	0,3	-0,1	0,3	± 2,0
250	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,9
500	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,9
2000	0,0	0,3	0,0	0,3	± 2,6
4000	-0,1	0,3	-0,1	0,3	± 3,6
8000	-0,1	0,3	-0,1	0,3	± 5,6
16000	-0,2	0,3	-0,2	0,3	+ 6,0; -∞

Nota: Para este ensayo se utilizó un atenuador.

Ponderaciones de frecuencia y tiempo a 1 kHz

- Señal de referencia: 1 kHz, señal sinusoidal.
- Nivel de presión acústica de referencia: 94 dB en el rango de referencia; función L_{AF}
- Desviación con relación a la función L_{AF}

Nivel de referencia (dB)	Función L_{CF}	Función L_{ZF}	Función L_{AS}	Función L_{Aeq}
94	93,9	93,9	94,0	94,0
Desviación (dB)	-0,1	-0,1	0,0	0,0
Incertidumbre (dB)	0,3	0,3	0,3	0,3
Tolerancia* (dB)	± 0,4	± 0,4	± 0,3	± 0,3

Instituto Nacional de Calidad - INACAL
 Dirección de Metrología
 Calle Las Camelias N° 817, San Isidro, Lima - Perú
 Telf.: (01) 540-8820 Anexo 1501
 email: metrologia@inacal.gob.pe
 WEB: www.inacal.gob.pe

Figura 22. Ponderación Z



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad

Metrología

Laboratorio de Acústica

Certificado de Calibración LAC – 201 – 2020

Página 6 de 10

Linealidad de nivel en el rango de nivel de referencia

- Señal de referencia: 8 kHz, señal sinusoidal
- Nivel de presión acústica de partida: 94 dB en el rango de referencia; función L_p
- Nivel de referencia para todo el rango de funcionamiento lineal:
 - Nivel de partida incrementado en 5 dB y luego en 1 dB hasta indicación de sobrecarga sin incluirlo.
 - Nivel de partida disminuido en 5 dB y luego en 1 dB hasta indicación de insuficiencia sin incluirlo.

Nivel de referencia (dB)	Medido (dB)	Desviación (dB)	hueridumbre (dB)	Tolerancia* (dB)
126	126,0	0,0	0,3	± 1,4
125	125,0	0,0	0,3	± 1,4
124	124,0	0,0	0,3	± 1,4
119	119,0	0,0	0,3	± 1,4
114	114,0	0,0	0,3	± 1,4
109	109,0	0,0	0,3	± 1,4
104	104,0	0,0	0,3	± 1,4
99	99,0	0,0	0,3	± 1,4
94	94,0	0,0	0,3	± 1,4
89	89,0	0,0	0,3	± 1,4
84	84,0	0,0	0,3	± 1,4
79	79,0	0,0	0,3	± 1,4
74	74,0	0,0	0,3	± 1,4
69	69,0	0,0	0,3	± 1,4
64	64,0	0,0	0,3	± 1,4
59	59,0	0,0	0,3	± 1,4
54	54,0	0,0	0,3	± 1,4
49	49,0	0,0	0,3	± 1,4
44	44,1	0,1	0,3	± 1,4
39	39,2	0,2	0,3	± 1,4
38	38,3	0,3	0,3	± 1,4
37	37,3	0,3	0,3	± 1,4
36	36,4	0,4	0,3	± 1,4
35	35,5	0,5	0,3	± 1,4

Nota: Para los niveles de 79 dB hasta 35 dB se utilizaron atenuadores.

Instituto Nacional de Calidad - INACAL
Dirección de Metrología
Calle Las Camelias N° 817, San Isidro, Lima - Perú
Tel.: (01) 640-8820 Anexo 1501
email: metrologia@inacal.gob.pe
WEB: www.inacal.gob.pe

Figura 23. Lineabilidad de nivel en el rango de nivel de referencia.



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad

Metrología

Laboratorio de Acústica

Certificado de Calibración LAC – 201 – 2020

Página 7 de 10

Linealidad de nivel incluyendo el control de rango de nivel

- Señal de referencia: 1 kHz, señal sinusoidal permanente.
- Nivel de referencia: 94 dB en el rango de nivel de referencia (30,0 dB a 120,0 dB); función: L_{AF}
- Nivel esperado: indicación del nivel en el rango de nivel de referencia en la función L_{AF}

Linealidad al aplicar la señal de referencia sin variar su nivel a todos los rangos en los cuales se pueda visualizar el nivel de entrada.

Rango	Nivel esperado (dB)	Medido (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia* (dB)
10,0 a 100,0	94,0	94,0	0,0	0,3	$\pm 1,4$
20,0 a 110,0	94,0	94,0	0,0	0,3	$\pm 1,4$
40,0 a 130,0	94,0	94,0	0,0	0,3	$\pm 1,4$
50,0 a 140,0	94,0	94,1	0,1	0,3	$\pm 1,4$

Linealidad al aplicar la señal de referencia variando su nivel hasta 5 dB por debajo del límite superior del rango donde se puede visualizar el nivel de entrada.

Rango	Nivel esperado (dB)	Medido (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia* (dB)
10,0 a 100,0	95,0	95,0	-0,1	0,3	$\pm 1,4$
20,0 a 110,0	105,0	105,0	0,0	0,3	$\pm 1,4$
40,0 a 130,0	125,0	125,0	0,0	0,3	$\pm 1,4$
50,0 a 140,0	135,0	135,0	0,0	0,3	$\pm 1,4$

Figura 24. Lineabilidad de nivel incluyendo el control de rango de nivel



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad
Metrología
Laboratorio de Acústica

Certificado de Calibración LAC – 201 – 2020

Página 8 de 10

Respuesta a un tren de ondas

- Señal de referencia: 4 kHz, señal sinusoidal permanente.

- Nivel de referencia: 3 dB por debajo del límite superior en el rango de referencia; función: L_{AF}

Función: L_{AFmax} (para la indicación del nivel correspondiente al tren de ondas)

Duración del tren de ondas (ms)	Nivel leído L_{AF} (dB)	Nivel leído L_{AFmax} (dB)	Desviación (D) (dB)	Ppts. Ref.* $\bar{\alpha}_{ref}$ (dB)	Diferencia (D - $\bar{\alpha}_{ref}$) (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia* (dB)
200	117.0	115.9	-1.1	-1.0	-0.1	0.3	± 1.3
2	117.0	98.6	-18.4	-18.0	-0.4	0.3	+ 1.3; - 2.8
0.25	117.0	89.8	-27.2	-27.0	-0.2	0.3	+ 1.8; - 5.3

Función: L_{AFmin} (para la indicación del nivel correspondiente al tren de ondas)

Duración del tren de ondas (ms)	Nivel leído L_{AF} (dB)	Nivel leído L_{AFmin} (dB)	Desviación (D) (dB)	Ppts. Ref.* $\bar{\alpha}_{ref}$ (dB)	Diferencia (D - $\bar{\alpha}_{ref}$) (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia* (dB)
200	117.0	109.5	-7.5	-7.4	-0.1	0.3	± 1.3
2	117.0	89.9	-27.1	-27.0	-0.1	0.3	+ 1.3; - 5.3

Función: L_{AE} (para la indicación del nivel correspondiente al tren de ondas)

Duración del tren de ondas (ms)	Nivel leído L_{AF} (dB)	Nivel leído L_{AE} (dB)	Desviación (D) (dB)	Ppts. Ref.* $\bar{\alpha}_{ref}$ (dB)	Diferencia (D - $\bar{\alpha}_{ref}$) (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia* (dB)
200	117.0	110.0	-7.0	-7.0	0.0	0.3	± 1.3
2	117.0	89.8	-27.2	-27.0	-0.2	0.3	+ 1.3; - 2.8
0.25	117.0	81.1	-35.9	-36.0	0.1	0.3	+ 1.8; - 5.3

Nota: La medición se realizó en la función SEL (Nivel de exposición al ruido según manual del instrumento).

Figura 25. Respuesta a un tren de ondas



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad
Metrología
Laboratorio de Acústica

Certificado de Calibración LAC – 201 – 2020

Página 9 de 10

Nivel de presión acústica de pico con ponderación C

- Señales de referencia: 8 kHz y 500 Hz, señal sinusoidal permanente.
- Nivel de referencia: 8 dB por debajo del límite superior en el rango de nivel menos sensible (30,0 dB a 120,0 dB)²;
- función: L_{CF}

Función: $L_{C\text{peak}}$ para la indicación del nivel correspondiente a 1 ciclo de la señal de 8 kHz; 1 semiciclo positivo¹ y 1 semiciclo negativo¹ de la señal de 500 Hz.

Señal de ensayo	Nivel leído L_{CF} (dB)	Nivel leído $L_{C\text{peak}}$ (dB)	Desviación (D) (dB)	$L_{C\text{peak}} - L_{C}^*$ (L) (dB)	Diferencia (D - L) (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia ² (dB)
8 kHz	112,0	115,4	3,4	3,4	0,0	0,3	± 3,4
500 Hz ¹	112,0	114,1	2,1	2,4	-0,3	0,3	± 2,4
500 Hz ²	112,0	114,1	2,1	2,4	-0,3	0,3	± 2,4

Indicación de sobrecarga

- Señal de referencia: 4 kHz, señal sinusoidal permanente.
- Nivel de referencia: 1 dB por debajo del límite superior en el rango de nivel menos sensible (30,0 dB a 120,0 dB)²;
- función: L_{Aeq}

Función: L_{Aeq} para la indicación del nivel correspondiente a 1 semiciclo positivo¹ y 1 semiciclo negativo¹. Indicación de sobrecarga a los niveles leídos.

Nivel leído semiciclo + L_{Aeq} (dB)	Nivel leído semiciclo - L_{Aeq} (dB)	Diferencia (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia ² (dB)
124,7	124,7	0,0	0,3	1,8

² Dato proporcionado por el fabricante.

Nota:

Los ensayos se realizaron con su preamplificador 07127207.

El manual de usuario del equipo fue proporcionado en versión inglés. 3M SoundPro SE/DL Series Sound Level Meters. SoundPro User Manual. 2013. 053-576 Rev.K 4/13.

El sonómetro tiene grabado en la placa las designaciones: IEC 61672-1-2002 CLASS 2; ANSI S1 A-1983 (R2001) CLASS 1; IEC 61260:2001 CLASS 1; ANSI S1.1-1-2004; ANSI S1.43-1997 (R2002) TYPE 2.

* Tolerancias tomadas de la norma IEC 61672-1:2002 para sonómetros clase 2.

Figura 26. Nivel de presión acústica de pico con ponderación C



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad

Metrología

Laboratorio de Acústica

Certificado de Calibración LAC – 201 – 2020

Página 10 de 10

Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar combinada por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la Medición", segunda edición, julio del 2001 (Traducción al castellano efectuada por Indecopi, con autorización de ISO, de la GUM, "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement", corrected and reprinted in 1995, equivalente a la publicación del BIPM JCGM:100 2008, GUM 1995 with minor corrections "Evaluation of Measurement Data - Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement").

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

Recalibración

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

DIRECCION DE METROLOGIA

El Servicio Nacional de Metrología (actualmente la Dirección de Metrología del INACAL), fue creado mediante Ley N° 23560 el 6 enero de 1983 y fue encomendado al INDECOPI mediante Decreto Supremo DS-024-93 ITINCI.

El 11 de julio 2014 fue aprobada la Ley N° 30224 la cual crea el Sistema Nacional de Calidad, y tiene como objetivo promover y garantizar el cumplimiento de la Política Nacional de Calidad para el desarrollo y la competitividad de las actividades económicas y la protección del consumidor.

El Instituto Nacional de Calidad (INACAL) es un organismo público técnico especializado adscrito al Ministerio de Producción, es el cuerpo rector y autoridad técnica máxima en la normativa del Sistema Nacional de la Calidad y el responsable de la operación del sistema bajo las disposiciones de la ley, y tiene en el ámbito de sus competencias: Metrología, Normalización y Acreditación.

La Dirección de Metrología del INACAL cuenta con diversos Laboratorios Metrológicos debidamente acondicionados, instrumentos de medición de alta exactitud y personal calificado. Cuenta con un Sistema de Gestión de la Calidad que cumple con las siguientes Normas internacionales vigentes ISO/IEC 17025; ISO 17034; ISO 27001 e ISO 37001; con lo cual se constituye en una entidad capaz de brindar un servicio integral, confiable y eficaz de aseguramiento metrológico para la industria, la ciencia y el comercio brindando trazabilidad metrológicamente válida al Sistema Internacional de Unidades SI y al Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú (SLUMP).

La Dirección de Metrología del INACAL cuenta con la cooperación técnica de organismos metrológicos internacionales de alto prestigio tales como: el Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) de Alemania; el Centro Nacional de Metrología (CENAM) de México; el National Institute of Standards and Technology (NIST) de USA; el Centro Español de Metrología (CEM) de España; el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) de Argentina; el Instituto Nacional de Metrología (INMETRO) de Brasil; entre otros.

SISTEMA INTERAMERICANO DE METROLOGIA- SIM

El Sistema Interamericano de Metrología (SIM) es una organización regional auspiciado por la Organización de Estados Americanos (OEA), cuya finalidad es promover y fomentar el desarrollo de la metrología en los países americanos. La Dirección de Metrología del INACAL es miembro del SIM a través de la subregión ANDIMET (Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela) y participa activamente en las Intercomparaciones realizadas por el SIM.

Instituto Nacional de Calidad - INACAL
Dirección de Metrología
Calle Las Camelias N° 817, San Isidro, Lima – Perú
Telf.: (01) 640-8820 Anexo 1501
email: metrologia@inacal.gob.pe
WEB: www.inacal.gob.pe

Figura 27. Informe de incertidumbre y recalibración

ANEXO 4: Galería Fotográfica



Figura 28. Instalación inicial del equipo de monitoreo



Figura 29. Medición de ruido realizado en la Av. Santa Lucía /Av. San Juan de Dios



Figura 30. Medición de ruido realizado en la Av. San Juan de Dios / Av. San Lorenzo



Figura 31. Medición de ruido realizado en la Av. San Lorenzo / Av. San Juan Lecaros



Figura 32. Medición de ruido realizado en la Av. Santa Lucía / Av. Puente Piedra